PREMESSA

Questo manuale venne scritto da Edo Ferraro e Vittorio Brizzi nel 1991 come libro di testo dei corsi per gli aspiranti istruttori federali FIARC <http://www.fiarc.it/> (Federazione Italiana Arcieri Tiro di Campagna).

Il suo scopo era di colmare lacune bibliografiche italiane sugli aspetti del tiro con l'arco non olimpico (quindi dedicandosi agli aspetti "alternativi" dell'arcieria moderna di quegli anni) come il tiro istintivo, l'arco da caccia, il longbow, il compound, ecc. introducendo elementi tecnici e scientifici aggiornati e ipotizzando sistemi speculativi nuovi su alcune frontiere della didattica di base.

Tale scopo venne raggiunto completamente per quello che riguardava la parte riguardante la manualistica tecnica (alcuni capitoli, tradotti in inglese, suscitarono svariati consensi da parte di un nutrito pubblico qualificato e blasonato d'oltreoceano). Ancora oggi il Manuale di Tiro con l'Arco è utilizzato come libro di testo per gli Istruttori FIARC dei corsi regionali e nazionali, anche se presenta aree superate (o meglio, alla luce di recenti lavori compiuti dagli autori, assolutamente rinnovabili) e viene integrato da dispense e quaderni aggiornati per la parte, fondamentale, della didattica di base.

La versione online è comunque quella storica, in attesa di essere sostituita da una versione riveduta sulla parte della didattica della Costruzione Personale.

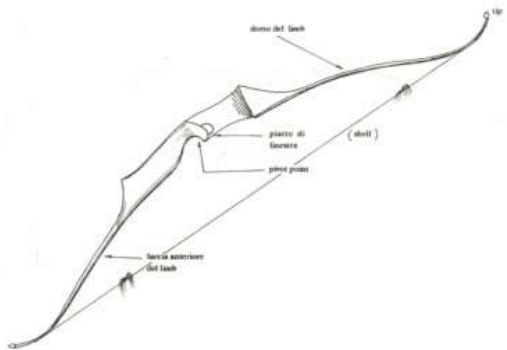
Per informazioni sul presente argomento, contattare Vittorio Brizzi <studionet@vbrizzi.dsnet.it>

Indice generale

1. L'ATTREZZATURA

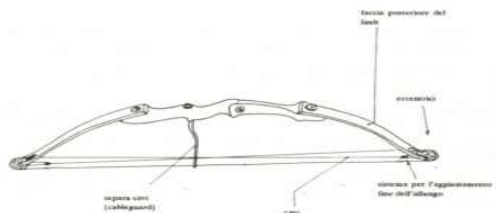
1.1. L'ARCO RICURVO

L'arco ricurvo viene utilizzato nella scuola di tiro. Deriva storicamente dall'arco ricurvo orientale composito, di grande efficacia e velocità. L'arco da caccia tradizionale per antonomasia.

Può essere equipaggiato con tappetino reggifreccia tradizionale oppure con rest. Può essere smontabile (take-down).

1.2. IL LONGBOW

L'arco delle guerre medioevali e di Robin Hood, ed è il maggior responsabile della rinascita dell'arcieria dei tempi moderni. L'arco a curvatura unica (non presenta le contro-curvature dell'arco ricurvo) e può essere costituito da più essenze laminate rinforzate con fiberglass nei modelli "moderni". Nei modelli tradizionali possono essere utilizzati legni di più caratteristiche: la faccia anteriore deve resistere maggiormente a compressione, mentre la faccia posteriore a trazione (es. olmo e tasso); sempre in questi modelli si possono trovare le estremità (tips) in osso o in corno. Deve essere equipaggiato con tappetino in pelo naturale come supporto reggi-freccia. La finestra di tiro non deve superare la mezzeria dell'arco (vedi figura). E' consentito un solo indicatore d'incocco.

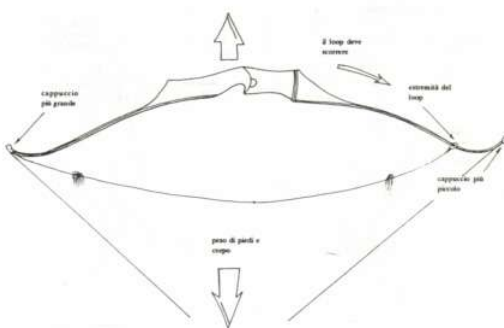
1.3. IL COMPOUND

Il compound è un moderno arco da caccia e da tiro che sfrutta l'effetto combinato di un sistema di carrucole eccentriche e cavi. Lo sforzo di trazione risulta così ridotto anche fino al 65% in fase di mira; trova la sua massima espressione se combinato al mirino e alla stabilizzazione. Le frecce vengono scagliate a velocità superiori rispetto agli archi tradizionali,

potendo utilizzare aste di peso inferiore a parità di carico dell'arco. Generalmente il carico e l'allungo sono adattabili alle caratteristiche ed esigenze dell'arciere.

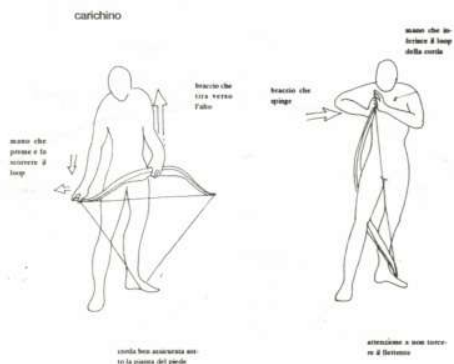
1.4. CARICAMENTO DELL'ARCO

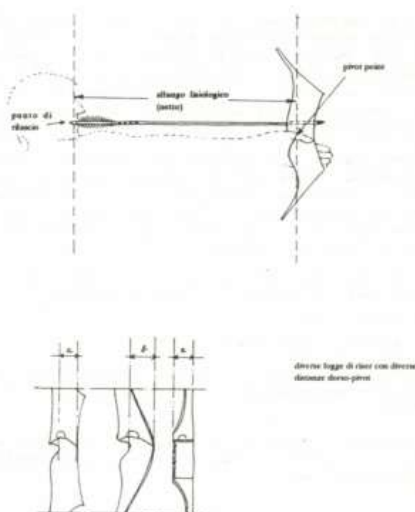
Anticamente l'arco costruito di solo legno doveva essere "armato", cioè gli si doveva montare la corda, solo poco prima del tiro ed immediatamente smontarla dopo, pena il suo indebolimento. Gli archi moderni, con i flettenti compositi in legno e fiberglass non necessitano rigidamente di tali attenzioni, ma è buona norma smontarli ugualmente dopo l'uso.

1.4.1. Caricare con il "carichino"

Il metodo più corretto per caricare il proprio arco ricurvo è quello che prevede l'uso del "carichino" o corda carica arco. Molti di essi sono costituiti da una corda con un cappuccio in pelle ad una estremità, ed un lungo cappio rivestito da una guaina di plastica sull'altra, che aderisce al flettente dell'arco. Un altro modello è costituito dalla stessa corda con due protezioni in pelle alle estremità, una più piccola dell'altra.

Come si usa: tenere l'arco nella mano sinistra (arciere destro) con la parte posteriore rivolta verso l'alto e la corda che penzola verso il basso assicurata bene da una parte (cappuccio di pelle inferito sul tip) e con il loop (anello rivestito della guaina in plastica) che scivola sul flettente opposto. Collocare il più largo dei cappucci sull'estremità inferiore (tip) dell'arco; il più piccolo viene sistemato sull'estremità superiore. Nel caso del dispositivo a cappio, 15-20 cm. sotto all'estremità superiore. Il cordino pende così al di sotto dell'arco e della corda. Con il piede sinistro (arciere destro) posizionato sopra alla parte centrale del carichino, tirare verso l'alto in modo tale da tendere la corda (accertarsi che la corda si trovi sulla parte interna dell'arco e che il loop sia ben inferito nella sua sede posteriore) tirare con la mano sinistra (a.d.) mentre la destra guida il loop nella sua sede. Attenzione non dimenticare le dita tra corda e flettente!

1.4.2. Caricare con la leva del corpo

Uno dei più antichi metodi per caricare l'arco ma attenzione: è molto pericoloso perché può torcere il flettente inferiore. Tenere l'arco verticalmente, con la parte interna verso sinistra e con il retro dell'arco verso destra. Mettersi tra la corda e la parte interna dell'arco con il piede destro (a.d.). Porre l'estremità del flettente inferiore sulla parte anteriore della caviglia sinistra e l'impugnatura dell'arco (riser) dietro la coscia destra, sollevare il calcagno in modo da ridurre la possibilità di torcere il flettente inferiore. Con la mano destra (a.d.) dietro il flettente superiore spingere verso sinistra, curvando l'arco poi posizionare l'anello (loop) della corda nella sua scanellatura con la mano sinistra.

1.5. MISURAZIONE DELL'ALLUNGO

Misurare l'allungo personale è l'operazione più importante tra tutte quelle preliminari all'uso ed all'acquisto di un arco. Definire questo valore porta alla corretta valutazione del carico reale dell'arco e conseguentemente alla scelta della freccia giusta. Conoscere il proprio valore di allungo quindi è fondamentale per scegliere l'arco giusto, soprattutto se si tratta di un compound. Negli archi tradizionali, la misura del carico viene riportata sul riser o sui flettenti (nel caso dei take-down) ed è riferita ad un allungo di 28 pollici (ad es. 50#@28"). Nei compound, a carico ed allungo variabile, tale valore è sempre riportato sul flettente inferiore, in una tabella che mostra sia l'escursione di carico che quella di allungo. L'allungo fisiologico è l'unica misura oggettiva che può essere ricavata sull'arciere, ed è in funzione della lunghezza delle braccia, larghezza delle spalle ed assetto generale di tiro. È una misura "propria" che viene definita con l'arco teso dal punto di contatto al viso della mano della

freccia (punto di rilascio), alla linea verticale che è tangente al punto più profondo dell'impugnatura dell'arco, il "pivot point", corrispondente alla localizzazione del "berger button" o bottone di pressione negli archi moderni, od in ogni caso al punto in cui la freccia deve essere tangente all'arco sull'impugnatura in quelli più tradizionali.

1.6. IL MISTERO DELL'ALLUNGO A.M.O.[1]

Purtroppo esiste un poco di caos sulla definizione e sull'interpretazione di questa misura. Fino agli anni '70 gli archi (per lo più artigianali) venivano pesati dopo la loro costruzione all'allungo convenzionale A.M.O. di 28", riferendosi ad una misura che andava tra l'incavo della cocca e la faccia posteriore dell'arco, una volta teso l'arco. In pratica, veniva utilizzata una freccia lunga 28", e l'arco veniva pesato tendendo questa per tutta la sua lunghezza fino ad arrivare con l'estremità a livello con il profilo posteriore della finestra. Il carico così ottenuto veniva marcato sull'arco. Le case e gli artigiani costruivano in base ad una logica "di spessore" del sandwich del flettente sufficientemente approssimata per il carico dell'arco che doveva risultare dopo le operazioni di rifinitura. Spesso, all'atto del test, ci si accorgeva di lievi discrepanze rispetto al libbraggio progettato. In questo caso, nella marcatura venivano poste delle "X" per ogni libbra di differenza a fianco del carico. Se le "X" erano a destra di questo valore, le libbre dovevano sommarsi, viceversa, erano sulla sinistra dovevano sottrarsi. Spesso questa correzione veniva riportata sul piatto verticale di finestra nel riser, nel punto di applicazione del rest. I vizi di questa procedura di misurazione del carico, conseguentemente all'allungo standard, sono facili da immaginare. Diversi disegni di riser modificano ogni possibile valutazione comparata. L'unica misura "standardizzabile" nel calcolo dei valori suddetti è l'allungo fisiologico che va tra l'incavo della grip, il "pivot point", e il punto di rilascio (ancoraggio) dell'arciere. Questa misura è valida per ogni tipo di arco, ovviamente. Una finestra può estendersi più o meno dopo il "pivot point". A.M.O., negli anni seguenti, definì in una misura di 1 pollice e 3/4 la media di queste estensioni, e quindi venne precisata la misura di allungo "standardizzabile", ottenuta sommando l'allungo fisiologico + 1,3/4". 28 A.M.O. sono quindi 26,1/4"+1,3/4". A.M.O. cercò in questo modo di sanare ogni controversia definendo un criterio preciso e nello stesso tempo sufficientemente valido per comparare i carichi degli archi più vecchi a quelli nuovi. Attualmente dovrebbe essere questa la misura a cui riferirsi. Alcuni costruttori però preferiscono definire il carico basandosi sull'allungo fisiologico, o netto, con il riferimento al pivot point. È bene informarsi.

1 American Manifacturers Organization

2. DINAMICA DELL'ARCO

La conoscenza delle basi fisiche del funzionamento dell'arco è molto importante per l'istruttore. In questo capitolo ci occuperemo della dinamica dell'arco e della freccia e dell'influenza che la geometria dell'arco ha sul suo rendimento.

2.1. MECCANICA INTERNA

Il motore dell'arco è il sistema dei flettenti. Con ragionevole sicurezza si può affermare che il flettente è composto da tre strati:

a) faccia posteriore: è lo strato sottoposto a tensione durante la trazione;
b) il cuore: è lo strato interno che fa da interfaccia tra i due esterni e che impedisce il reciproco scivolamento;
c) faccia anteriore: è lo strato sottoposto a compressione durante la trazione.

Questi strati non sono mai di ugual spessore. La forza di trazione dell'arco è generata dalle forze di taglio[2] che si sviluppano all'interno del sandwich.

Lo strato interno ha la maggior responsabilità nella definizione del carico dell'arco, in quanto il suo spessore modifica la distanza tra i due strati attivi, e di conseguenza incrementa con il suo aumentare, le forze di taglio summenzionate.

Il cuore in effetti, è solo un riempitivo. La superiorità dell'arco composito sull'arco ad un solo elemento costruttivo (self bow), consiste proprio in ciò. I materiali che compongono quindi l'arco composito devono essere flessibili, leggeri ed indeformabili; il segreto sta nell'incollaggio delle parti componenti: Il cuore, negli ultimi modelli, viene talvolta sostituito con delle "schiume" poliuretaniche invece del tradizionale "maple", acero canadese, a straterelli,

2 **Forza di taglio:** si genera quando due superfici diverse tentano di scorrere tra loro e non possono perché sono incollate.

in un pezzo unico o in sottilissime impiallacciature.

Dall'esame del diagramma 1 è possibile verificare la natura delle forze in atto. La figura 1 mostra un sandwich composto da tre laminazioni prima dell'incollaggio reciproco, fissato alla base. Se viene applicata una forza all'altra estremità la struttura ovviamente si piega (fig. 2). La lunghezza relativa di ogni foglio cambia, in virtù del differente raggio di curvatura che viene a formarsi in ogni strato. Quantificando questa differenza in scala sul diagramma, si può dire che tra lo strato interno e quello esterno si viene a creare mezzo cm. di sbalzo. Ogni foglio possiede la stessa percentuale di tensione e compressione. Considerando l'arco composto da due di questi sandwich (i due flettenti), la differenza totale di lunghezza si raddoppia, 1 cm.

Ebbene, se incolliamo i tre strati insieme, e li sottoponiamo alla stessa forza (fig. 3), l'ammontare di materiale sottoposto a stress sarà proprio di 1 cm, non si verificherà alcuna differenza di lunghezza tra gli strati in quanto solidamente vincolati insieme.
Lo strato anteriore sarà sottoposto a compressione, lo strato posteriore sarà sottoposto a tensione, lo strato intermedio "medierà" le due forze contrapposte. Queste forze altamente distruttive vengono bilanciate e ben distribuite nel flettente dell'arco; e sono ovviamente le responsabili della propulsione della freccia.

Le proprietà di resilienza[3] del materiale fanno sì che il flettente ritorni alla posizione iniziale dopo essere stato piegato, cioè dopo aver rilasciato la corda.
Nei vecchi archi di solo legno, la resilienza era molto bassa. Come risultato, le perdite elastiche nel ritorno del flettente contribuivano agli scarsi rendimenti via via sempre maggiori con il passare del tempo.
Il legno può tollerare stress di 56 kg/cm², mentre i moderni materiali che costituiscono gli archi compositi d'oggi possono tollerare stress in eccesso mille volte superiore.
La loro perdita elastica al ritorno, o resilienza è praticamente nulla anche dopo anni di sfruttamento. Dal punto di vista della resilienza, quindi si può affermare che con i moderni materiali l'energia elastica viene conservata, nell'ordine del 95% (98%).
L'energia elastica viene così trasferita dalla corda alla freccia trasformandosi in energia cinetica. Naturalmente questo valore di energia (di movimento) diminuisce a causa della resistenza dell'aria, e per inerzia del materiale (cioè il suo peso). Frizioni tra freccia e rest, resistenza con l'aria fanno si che l'energia cinetica della freccia sia, all'uscita dell'arco, ancora inferiore, dall 85% al 93%, dell'energia potenziale elastica immagazzinata durante la

3 **Resilienza:** proprietà elastica dei materiali, dipendente dalla loro capacità di ritornare alla posizione di partenza una volta deformati

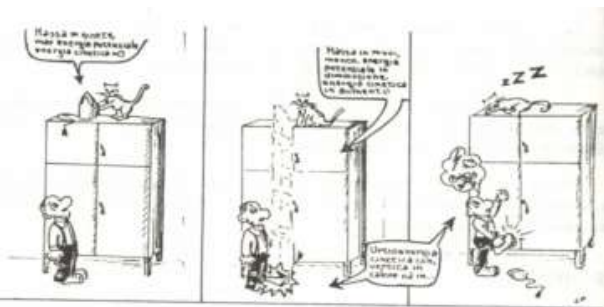
trazione.

2.2. ENERGIA

L'energia è la capacità di compiere un lavoro. Il lavoro, per il nostro uso, è forza * spostamento, cioè la forza dei nostri muscoli che spostano la corda dalla sua posizione iniziale per portarla al punto di rilascio, per una lunghezza pari al nostro allungo. In questo modo il sistema arco-freccia accumula energia potenziale elastica attraverso il meccanismo spiegato prima.
L'energia potenziale elastica è una forma di energia come quella potenziale gravitazionale e si misura in Joule; gli anglosassoni utilizzano la libbra-forza-piede abbreviato ft.lbs, che corrisponde a 0.738 Joule. Tutte le prove tecniche americane utilizzano il sistema anglosassone; ad esempio, per convertire 30 Joule in ft.lbs., basta moltiplicare 30 per 0.738=22.1 ft.lbs.
Dato che la maggioranza dei testi e riviste d'arcieria sono americane, per semplicità adotteremo le loro unità di misura.

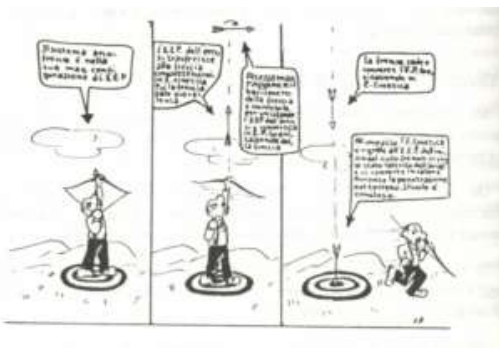
Vediamo ora tutti i tipi di energia coinvolti nell'azione di tendere l'arco. Abbiamo spiegato il meccanismo che ci permette di sviluppare la nostra energia potenziale elastica: Il concetto di **"energia potenziale"**, in generale è interpretabile come energia "in potenza" a disposizione che può essere fruita, ed è in funzione della posizione.

Un ferro da stiro in cima ad un armadio possiede "in potenza" energia. Cioè se ci cade su un piede, l'energia che possedeva in potenza si trasforma in energia legata al movimento, cioè cinetica ed in calore al momento dell'urto con il nostro piede (ed in imprecazioni molto facilmente).
Avviene quindi una trasformazione di energia, da potenziale gravitazionale a cinetica durante la caduta.

Nello stesso tempo una molla compressa possiede un'energia potenziale elastica. Se viene liberato il meccanismo che la blocca, ritorna con uno scatto alla sua configurazione energetica minima, cioè distesa. Durante lo scatto, possiede energia cinetica, anche qui avviene una trasformazione di energia.

2.3. TRASFERIMENTO DI ENERGIA

Un'azione di tiro coinvolge tre tipi di energia diversa; vediamo quali. Il lavoro compiuto dall'arciere nel tendere l'arco si trasforma in energia potenziale elastica accumulata dalle fibre della struttura dei flettenti. Dal momento che avviene il rilascio della corda, questa energia si trasforma in **energia cinetica**, cioè di movimento, della corda-freccia. Appena la freccia lascia la corda, essa vince la sua energia potenziale gravitazionale a spese della sua energia cinetica.
Se non esistessero attriti, l'energia dell'arciere verrebbe trasferita attraverso questi passaggi senza perdite. Così non avviene; l'isteresi[4], la resistenza dell'aria, ed altre forme di attrito riducono l'energia risultante.

Violando le regole di sicurezza si potrebbe fare un esperimento che potrebbe rendere tutto ciò. Tendendo l'arco verticale, si accumula energia potenziale elastica. Al rilascio questa energia si muta in cinetica (corda-freccia).
All'uscita dall'arco la freccia possiede energia cinetica per vincere l'attrazione gravitazionale. Essa viene spesa nella salita per guadagnare energia potenziale gravitazionale. Quando la freccia si ferma, l'$E_{cinetica}$ è = 0, l'$E_{potenziale}$ è massima. Durante la discesa avviene il contrario: l'$E_{potenziale}$ gravitazionale si trasforma in $E_{cinetica}$ ed al momento del contatto con il terreno si trasforma a sua volta in energia termica attraverso le forze di attrito che si sviluppano durante la penetrazione nel terreno.
Il ciclo è compiuto.

<TODO> Volendo quantificare in cifre, e senza considerare gli attriti, un arco da 50 libbre richiede un lavoro per tenderlo di 251 libbre/piede (1 piede = 16" = 30,48 cm), per tenderlo di due piedi e portarlo all'allungo di 32" presupponendo una distanza corda arco di 8" (brace height) si sviluppa un lavoro pari a 50 ft·lbs, di energia potenziale elastica, che viene

4 **Isteresi:** dal punto di vista fisico è il ritardo con il quale un fenomeno si manifesta rispetto all'azione delle cause che lo producono, in relazione con le trasformazioni precedentemente subite dal materiale sottoposto allo stress. Un corpo soggetto ad una sollecitazione si deforma (il flettente). Se la sollecitazione è debole e graduale, la deformazione si manifesta proporzionale alla forza, e non c'è isteresi. Se invece la sollecitazione è forte, la deformazione scompare con un certo ritardo dal corpo deformato, e quindi l'energia spesa non viene resa totalmente (al rilascio) dalle fibre del flettente.

convertita in energia cinetica e trasferita alla freccia quando viene rilasciata la corda durante il tragitto che va dai 32" di allungo alla distanza degli 8" del brace height. La freccia volerà verticale finché non raggiungerà l'altezza in cui possiederà 50 ft·lbs di energia potenziale gravitazionale, e sarà ferma.

Se la freccia avrà massa di 25 grammi (1/20 di libbra) salirà ad un'altezza di 330 metri (1000 piedi) perché consideriamo la formula $E_{potenziale} = M \cdot g \cdot h$, dove M è la massa della freccia, h l'altezza raggiunta, g la costante di gravità, e la nostra formula diventa 50=1/20·h, da cui h=50/(1/20)=1000. La nostra freccia scenderà da quest'altezza guadagnando energia cinetica a scapito di quella potenziale, e toccherà terra con 50 ft·lbs di $E_{cinetica}$ e 0 di $E_{potenziale}$. Questo in linea di principio. Come abbiamo detto, le forze di attrito tra le componenti del sistema arco freccia, gli attriti aerodinamici, modificano questo comportamento ideale.

È possibile determinare il **rendimento dell'arco** misurando l'energia potenziale elastica accumulata durante la trazione e comparare essa con l'energia cinetica della freccia in volo, in altre parole calcolare il rapporto tra $E_{cinetica}$ della freccia e $E_{potenziale}$ dell'arco. Più il rapporto si avvicina a 1 meglio è, ovviamente.

2.4. DISEGNO DELL'ARCO

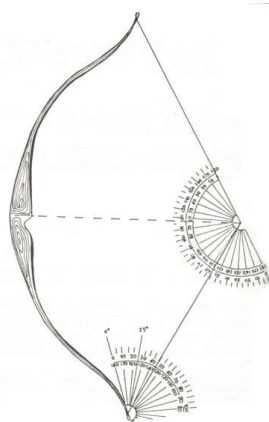
Considerando un gran numero di fogge d'arco esistenti in commercio, è molto importante per l'istruttore avere in mente una chiara idea dei vantaggi che ogni linea comporta. Certe geometrie costruttive possono complicare la vita ad alcuni mentre ad altri viceversa possono render più agevole l'opera. Un arco non è migliore di un altro solo perché lo usa il campione. Alcuni possono ben controllare archi veloci e scalcianti ed altri possono raggiungere buone prestazioni solo con archi più stabili e lenti. Lunghezza, massa, larghezza dei flettenti sono fattori che anche ad un'analisi grossolana ci possono dire tanto.

2.4.1. Lunghezza

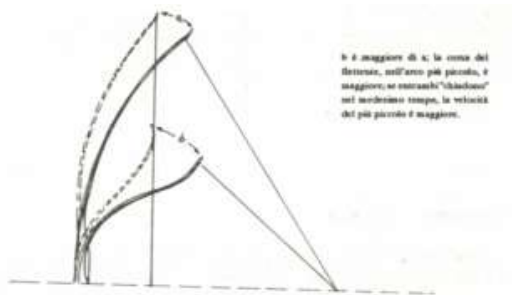
La lunghezza di un arco ricurvo viene misurata sul dorso, dal punto in cui la corda è inferita sul tip quando l'arco è carico. Detta misura prosegue attraverso il centro dell'arco e termina sull'altro tip. Questo risponde alle norme A.M.O.. Naturalmente viene presa ad arco scarico. Questa lunghezza d'arco determina a grandi linee l'angolo che la corda creerà all'aggancio. Come risulta ovvio, in base all'allungo dell'arciere, questo dato ci fornirà

indicazioni sulla possibilità di "pinching" cioè di rilascio disagevole causato da un angolo troppo acuto.

Teorie ben note vorrebbero per un arco da tiro angoli all'aggancio compresi tra 125 e 135 gradi, mentre per archi da tiro di campagna e da caccia angoli inferiori a 125 gradi ma mai oltre i 110 gradi.

Non si può valutare a priori, in base alla lunghezza dell'arco, quale angolo formerà la corda all'aggancio. Non esiste una precisa relazione tra angolo, lunghezza dell'arco ed allungo, considerando i differenti disegni costruttivi. In ogni caso, angoli inferiori a 110 gradi sono tipici da rilascio meccanico. Parlando di angoli, un altro parametro importante nella scelta della lunghezza d'arco corretta è dato dalla misura che l'angolo della corda sottende, una volta che l'arco è teso, con la tangente alla curva (più propriamente alla ricurvatura) nel punto in cui la corda è inferita. Quest'angolo dovrebbe essere compreso tra 25° e 45°, un angolo minore significa una scarsa utilizzazione dei vantaggi della geometria del ricurvo. Un angolo superiore a 45° testimonia una forzata tensione dell'arco oltre i limiti di stress.

Non dimentichiamo che angoli inferiori a 25° sono caratteristici di una tensione scarsamente sfruttata, cioè una tensione che non ha raggiunto la caduta degli incrementi caratteristica dell'ultima parte del grafico di trazione. Tutto ciò apparirà più chiaro alla lettura del capitolo riguardante l'analisi dei grafici di trazione.

La lunghezza dell'arco influenza ovviamente la sua velocità di chiusura. Per essere più precisi, è il rapporto tra la parte inerte, cioè l'impugnatura rigida, ed i flettenti ad essere responsabile delle differenze di velocità tra archi di uguale carico e diversa lunghezza. Un arco corto è generalmente più veloce.

La maggior inerzia dei flettenti, nell'arco lungo, e la loro minore corsa implica una minore velocità di uscita della freccia. A parità di lunghezza d'arco, una lunghezza maggiore dei flettenti implica minore stress agli stessi, ma anche minore energia accumulata.
Un'impugnatura più lunga, e

flettenti corti, implicano allo stesso allungo una maggiore "piegatura" e quindi una maggiore energia elastica accumulata.

È il giusto bilanciamento di tutti questi fattori a fare sì che un arco sia veloce e non abbia troppe vibrazioni. Ecco perché un arco lungo generalmente risulta più stabile di uno corto, ma anche meno veloce.

2.4.2. Spessore e larghezza dei flettenti

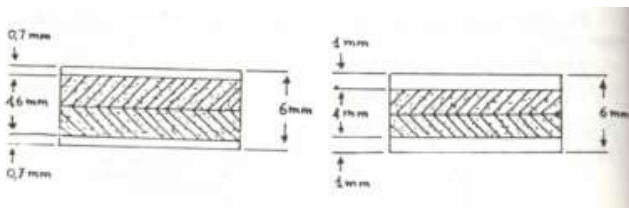
Lo spessore dei flettenti è funzione del disegno costruttivo dell'arco. In ogni caso, spessore e larghezza devono essere considerati insieme.

Sono i due fattori che determinano il flusso del diagramma di trazione e l'accumulo di energia. Quando il flettente è di spessore uniforme e di larghezza scarsa, si hanno forti tensioni vicino alla giunzione con la parte inerte (il riser) e scarse sollecitazioni al-l'estremità ricurva. Un arco siffatto avrà ben scarse prestazioni e scalcierà.

L'ideale è la ricerca di una rastrematura bilanciata, sia in spessore che in larghezza del flettente, facendo però attenzione a non indebolire l'estremità ricurva; il decremento di spessore medio va da 0.002" a 0.006" per pollice di lunghezza del flettente, partendo dalla giunzione con l'impugnatura inerte. Negli archi "custom" spesso si registrano decrementi ben superiori fino a 0.010" per pollice di lunghezza. L'alta rastrematura nello spessore generalmente è indice di uniformità di incrementi di carico durante la trazione.

2.4.3. Composizione dei flettenti

Nei moderni archi compositi, i flettenti sono dei sandwich di fiberglass con un cuore di legno od altro materiale, in grado di mediare le tremende forze di taglio che si sviluppano durante la trazione tra gli strati.

Il rapporto tra gli spessori degli strati componenti determina le caratteristiche dell'arco in grande misura. La percentuale di fiberglass, a parità di spessore, determina la vocazione dell'attrezzo. Ad esempio, su 6 mm totali di spessore, se sono presenti 2 strati di fibra di 7/10mm ed il cuore di 4,6 mm si avrà caratteristicamente un arco da tiro in grado di accelerare frecce di peso contenuto, 250+400 grani; viceversa, se il legno occupa solo 4 mm si avrà un forte arco da caccia in grado di accelerare frecce pesanti da 500

a 800 grani, pur rimanendo nei 6 mm di spessore totale.

Può essere utile riferimento la seguente tabella in cui ad ogni spessore di fibra viene associato il carico approssimato. Un ogni caso bisogna tenere ben presente che altri fattori influenzano la precisa definizione del carico, primo fra tutti la geometria dell'insieme.

Fiberglass mm	Peso dell'arco in lbs
0,7	20-40
1,0	35-55
1,27	50-70
1,54	65-85

2.4.4. I flettenti: distribuzione dello stress

Molto spesso lo studio della distribuzione dello stress viene sottovalutato nella progettazione dei flettenti. Buona parte delle rotture avvengono proprio per questo motivo. Un alto stress localizzato in una singola area determina disuniformità nella trazione e vibrazioni negative al rilascio, e la vita stessa dell'attrezzo ne viene pregiudicata.
Rendere uniforme il più possibile ogni sforzo in tutta la struttura è difficile, ma non impossibile. I punti dove più spesso si registrano picchi di stress sono la giunzione del flettente con il riser e il punto massimo della controcurvatura, verso l'estremità del flettente.
Se risulta impossibile ridurre questi picchi caratteristici di alto stress, in ogni modo bisogna rendere il più possibile dolce il passaggio tra l'uno e l'altro, essendo di segno opposto.

2.4.5. Disegno dei flettenti

Spessore, larghezza, lunghezza e composizione del flettente determinano come abbiamo visto proprietà ben definite dell'arco. Ma questo in un'analisi qualitativa come quella che stiamo operando, rappresenta solo il punto di partenza. Il disegno dei flettenti, o meglio la geometria dell'arco (da scarico) è l'informazione più preziosa che ci può venire in aiuto se dobbiamo valutare ad occhio un qualsiasi arco. Si può generalizzare catalogando le forme d'arco più consuete in 6 modelli diversi:

Arco a flettenti diritti.

Arco a flettenti diritti: in origine quasi tutti gli archi piatti possedevano questo profilo. Sono tutte strutture ragionevolmente stabili, ma sono caratteristici per avere uno stack, cioè un aumento di carico nell'ultima parte

della trazione, non lineare. Sono archi a basso immagazzinamento di energia, e relativamente contenuti stress naturali.

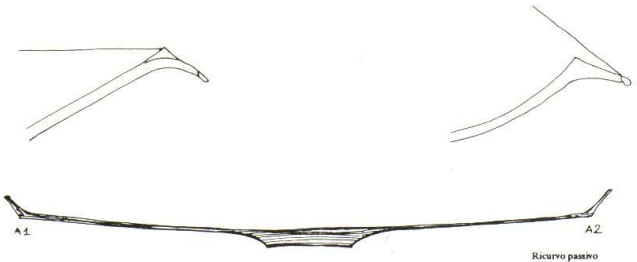
Impugnatura riflessa: è un disegno studiato per avere maggiore energia immagazzinata. L'impugnatura devia dalla retta in modo da aumentare la corsa dei flettenti, pre-stressandoli.

Impugnatura riflessa.

Flettenti riflessi: logicamente analogo al precedente modello, in questo caso sono i flettenti ad essere angolati in avanti. In questi due ultimi modelli viene si aumentata l'energia immagazzinata, ma anche la tendenza allo stack si drammatizza, con conseguenti sgradevoli effetti. La stabilità di questo modello è paragonabile a quello a flettenti diritti, a meno che la sezione inerte (impugnatura) non sia troppo grande. In tale caso l'arco diventa poco stabile.

Flettenti riflessi

Ricurvo passivo: sostanzialmente un arco dritto con le estremità rigide piegate all'avanti; un grosso cambiamento che trasforma l'azione di trazione diretta in un'azione mediata da un sistema di leve, i due tips rigidi, appunto. Questo cambiamento porta ad un arco con una capacità di immagazzinare energia decisamente superiore, ma porta ad avere una sensibilità maggiore del 25% negli effetti negativi torsionali dell'arco.

Ricurvo passivo

La tendenza allo stack diminuisce, in quanto questo sistema di leve fa sì che l'arco si comporti come un arco più corto nella prima fase della trazione, e come un arco più lungo al momento che la corda ha lasciato la convessità ricurva.
Con l'arco non teso, la corda è tangente all'arco nel punto di giunzione dei flettenti con l'estremità ricurva rigida. A tutti gli effetti si può considerare l'arco lungo solo dal punto A1 al punto A2. Dal momento che l'arco è teso per più di due terzi, la corda lascia l'estremità della convessità ricurva, non è più tangente, e l'arco si sviluppa in tutta la sua lunghezza.

Questa transizione porta ad un ben evidente effetto sull'incremento del carico (riducendo lo stack) e sull'accumulo di energia. Il problema sussiste al rilascio: dopo un terzo della corsa della corda, la freccia subisce una brusca spinta, proprio pochi istanti prima che essa la lasci: ne deriva una perturbazione negativa proprio nel momento più delicato, quando un piccolo spostamento, una piccola torsione del polso, può provocare un pessimo effetto sulla taiettoria.

Ricurvo attivo: è l'ottimizzazione del modello precedente. In esso i problemi legati alla disuniformità nei tempi della corsa della corda sono risolti in quanto non vi è giunzione rigida tra flettenti ed i tips ricurvi. Il flettente è ricurvo senza soluzione di continuità, ed a meno di avere rastremature esagerate verso l'estremità dei flettenti, la stabilità è senz'altro superiore rispetto al modello precedente.

Ricurvo attivo

Limbs deflessi: è un sistema per esaltare maggiormente le caratteristiche della geometria ricurva, porta minori sollecitazioni alla parte diritta del flettente, e permette al braccio di leva ricurvo una maggiore escursione. Conseguenza immediata è un incremento di stabilità.

Limbs deflessi

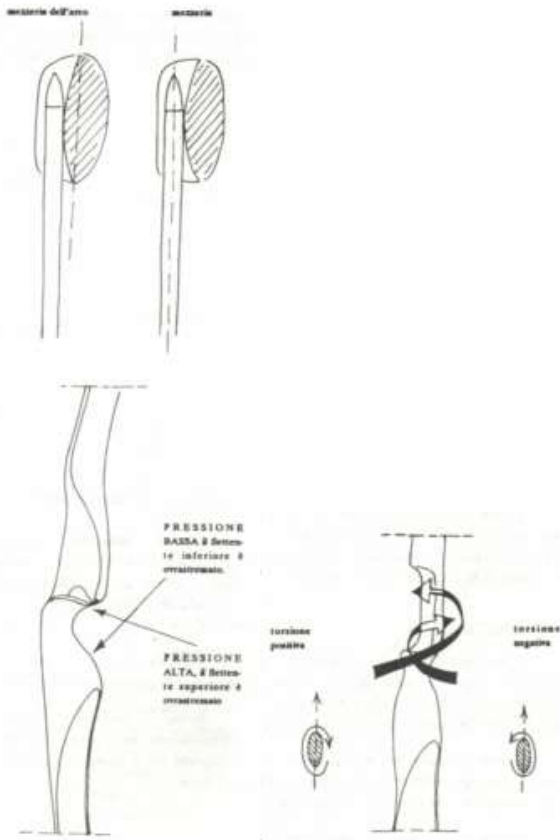
Impugnatura deflessa: in un arco ricurvo, un sistema per valutare il grado di sensibilità alle torsioni trasmissibili all'impugnatura è quello di prolungare idealmente la linea della faccia anteriore dei flettenti in prossimità dell'inserzione di questi sul riser, e verificare il suo punto d'incontro. Se cade esattamente sul pivot point, la geometria è neutra, cioè non esistono effetti negativi o positivi. Se il punto d'incontro cade anteriormente, (verso il tiratore) l'effetto è negativo nei confronti della stabilità.
Viceversa se il punto cade posteriormente al "pivot point", l'arco è meno sensibile agli effetti torsionali.

Impugnatura deflessa: i prolungamenti della faccia anteriore dei flettenti si congiungono in prossimità del pivot point.

Impugnatura neutrale

L'impugnatura deflessa esalta queste attitudini, rendendo possibile la costruzione di archi veloci facilmente controllabili. L'angolo di deflessione viene misurato tra i prolungamenti delle facce anteriori dei limbs. è facile trovare archi ricurvi da caccia con angoli di deflessione dell'impugnatura pari a 30°.

2.4.6. Grado di "center shot"

Tradurre "center shot" in due parole ed essere così chiari come lo è per gli americani nella loro lingua non è semplice. Letteralmente significa "centro del tiro", ma il concetto che la parola originale sottintende va ben oltre. Comunque il center shot evoca tutto un concetto legato al fatto che una volta gli archi non erano finestrati, e quindi il piano di scorrimento della corda, al rilascio, era divergente dall'asse della freccia in maniera notevole.
Partendo da questa considerazione, per "grado di center shot" intendiamo questa divergenza, cioè di quanto l'asta della freccia si scosta dal piano di scorrimento (virtuale) della corda. Anche nei moderni archi dotati di finestratura, il "center shot" non è sempre perfettamente allineato con il piano di scorrimento della corda, a meno che non si parli di archi da tiro predisposti per il montaggio del bottone di pressione, o addirittura strutturati per ospitare l'overdraw.
Come verrà analizzato in dettaglio nel paragrafo dedicato alla dinamica della freccia, il moto della corda al rilascio non è solidale con il piano, per l'appunto virtuale, che risulta sotteso dalla stessa e il centro longitudinale dell'arco teso.
Di conseguenza, come risulta difficoltosa la messa a punto di un arco privo di finestra, è altrettanto complesso operare con un arco in cui il center shot è uguale a zero, cioè con la freccia complanare al piano di scorrimento virtuale della corda (naturalmente se non abbiamo intenzione di montare il "berger button"!).
Generalmente gli archi in commercio possiedono un "grado di center shot" pari a circa 3mm., di divergenza tra il centro longitudinale dell'arco e la linea virtuale di scorrimento della corda.

2.4.7. Disegno dell'impugnatura

Il punto di pressione della mano dell'arco sull'impugnatura determina reazioni ben evidenti sul punto di impatto della freccia sul bersaglio. Purtroppo è molto difficile, per un istruttore, vedere con chiarezza la tendenza dell'allievo, se non cercando di interpretare i risultati sul bersaglio; ciò può avvenire solamente quando egli è in grado di realizzare una seppur minima rosata.
Fermo restando che ogni lavoro eseguito nel rispetto delle linee di forza generate nel sistema arco-arciere è sicuramente il migliore, molto spesso "l'ortopedia" dell'impugnatura, quindi la sua non neutralità, può correggere difetti biomeccanici.

Dividiamo ed affrontiamo le **quattro orientazioni spaziali** che portano a quattro reazioni dinamiche ben definite.

Pressione sul piano orizzontale: generalmente queste pressioni trasmesse non concordemente alla linea di forza nel operare la trazione generano torsioni.
Tenendo come asse neutro l'asse longitudinale dell'arco, le pressioni che tendono a creare una coppia destrogira le definiremo "positive", quelle levogire "negative".
Se l'impugnatura è studiata in modo da avere l'asse geometrico coincidente con l'asse neutro non vi saranno torsioni di nessun genere, se l'azione di tiro avviene concordemente allo sviluppo delle linee di forza sul piano verticale virtuale di scorrimento della corda.
Vi sono archi che escono di fabbrica con impugnature positive, e non sempre è un difetto. Una rotazione positiva indotta dalla conformazione dell'impugnatura può aiutare quando si utilizzano penne di plastica rigide o di grandi dimensioni, in quanto facilita lo scorrimento della parte terminale dell'asta al passaggio contro la finestra.
Ricordiamo che in quell'istante la freccia è già staccata dalla corda, e la sua traiettoria è già determinata. Lo spostamento (rotazione) avviene quindi in una delicatissima fase temporale.

Pressioni sul piano verticale: questo tipo di pressione genera uno stress sui flettenti; se la pressione è orientata verso il basso, il flettente inferiore sarà più sollecitato.
Generalmente questo è il difetto più comune; chi tende a ciò deve utilizzare una grip alta. E' un difetto che si ripercuote sulla traiettoria della freccia causando impatti distribuiti lungo l'asse verticale. Oltretutto una asimmetria nella tensione dei flettenti causa una perdita di rendimento dell'attrezzo.

2.4.8. Allineamento di tutta la struttura longitudinale

È una doverosa verifica che grossolanamente, può essere operata preliminarmente. Se l'allineamento è scarso l'arco non rende.
La corda deve tagliare in due il flettente sovrapponendosi alla mezzeria dell'arco, e ciò può essere verificato tenendo un tip in mano (l'arco è incordato) mentre l'altra estremità poggia per terra. In questo modo è facile verificare se la corda passa per la metà del flettente inferiore; ribaltando l'arco si verifica l'altro flettente.

<TODO: manca un pezzo>

3. DINAMICA DELLA FRECCIA

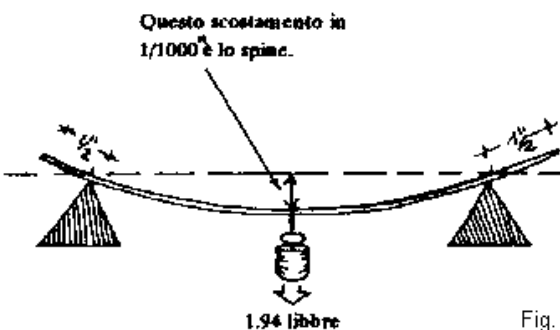
3.1. CONSIDERAZIONI INIZIALI

È ovvio che un arco ben strutturato, con tutte le carte in regola ed i requisiti necessari, senza la freccia appropriata non rende affatto. Un grande capo pellerossa diceva così a proposito del problema: "ogni arco è un buon arco, l'importante è che la freccia sia dritta" (CRAZY HORSE). E la freccia non deve solo essere dritta.

I fattori che pesano sulla dinamica della freccia sono numerosi. Naturalmente affrontandoli separatamente è possibile comprendere come la loro combinazione determini comportamenti così vari nella pratica.

3.1.1. Lo spine

Spine è una parola inglese che significa "spina dorsale", e che, come al solito, sottintende multiformi significanze.
Può interpretarsi come flessibilità, capacità di flettersi, elasticità e resilienza. La sua misura però è di carattere eminentemente statico.

Fig. 1

Viene ottenuta misurando la flessione dell'asta vincolata su due supporti posti a mezzo pollice dalle estremità con un peso di circa due libbre (1,94) gravante al centro. Il valore è in millesimi di pollice.

La flessibilità dell'asta rappresenta un fattore estremamente importante nel rapporto arco-freccia. Risulterà chiaro dopo aver affrontato il problema seguente.

3.1.2. Il paradosso dell'arciere

È uno dei problemi "mistici" più complessi che mai siamo stati affrontati in uno studio analitico sulla dinamica del volo della freccia. Ogni manuale grossolanamente riporta grafici più o meno particolareggiati che più che chiarire le idee le ottenebrano. Il primo vero lavoro serio (e unico) risale al 1930 grazie a Clarence N. Hickman, estroso ed eclettico scienziato che assieme a Klopsteg e Nagler, gettò le basi dell'arcieria scientifica.

Nel 1930 gli archi, pressoché tutti, non erano finestrati cioè, il loro grado di "center shot" era molto diverso dagli archi oggi in commercio. La divergenza tra piano virtuale e di scorrimento della corda e linea di mira (corrispondente al prolungamento della freccia) era molto più accentuata. Di conseguenza l'effetto che ora andremo ad analizzare era magnificato. Hickman riprese con una cinepresa in grado di registrare 2000 fotogrammi al secondo l'intera sequenza del rilascio - uscita della freccia dall'arco. Verificò come la freccia, dopo svariate oscillazioni lentamente stabilizzasse il suo moto lungo una traiettoria che corrispondeva alla linea di mira. Il grafico in figura dimostra ciò.

L'arco, mediamente impiega 1/250 di secondo a chiudersi, dal momento del rilascio. Durante quest'intervallo la freccia dovrebbe subire un ciclo di tre "curvature" complete, sempre con la corda connessa alla cocca. La corda stessa (abbiamo parlato, fino ad ora, di piano virtuale di scorrimento) percorre una traiettoria sinusoidale smorzata, in virtù del fatto che un rilascio normale, per quanto ben fatto, è sempre un'azione che implica una risultante tra una coppia di forze non in asse. La corda possiederà questa traiettoria sinusoidale più o meno accentuata in funzione del rilascio più o meno buono (con il rilascio meccanico, e con una buona tecnica, le oscillazioni si riducono).

Di conseguenza il risultato tra un'azione di spinta non solidale con il piano di scorrimento ed un vettore di spinta (la corda) che percorre una traiettoria sinusoidale smorzata, è ben visibile nelle oscillazioni della freccia. Il problema, nell'accoppiare arco e freccia, è quindi quello di trovare un'asta con un grado di flessibilità dinamica (spine) adeguato, cioè con una frequenza propria di oscillazione appropriata in modo da deflettersi quel tanto che basta a compensare questo squilibrio e rettificare il suo vettore di moto lungo la traiettoria individuata nella linea di mira.

In altre parole, la freccia deve piegarsi, e reagire all'impulso dato dalla corda in movimento, in maniera controllata e controllabile. Non c'è quindi solo il problema della flessibilità dell'asta esaminato da un punto di vista statico. È un problema dinamico. Le tabelle, ben interpretate danno una classificazione delle aste sotto forma di "spine" statico, come già detto. Non è assolutamente detto che due aste con lo stesso spine (deflessione statica) abbiano un uguale comportamento dinamico, se di diverso materiale costituente. Il legno reagisce in maniera ben diversa, e tra i legni stessi esistono numerose differenze.

Tornando al nostro fenomeno, il suo vero aspetto "paradossale" è individuabile proprio in questa indefinibilità assoluta di padroneggiare contemporaneamente tante variabili in gioco. Abbiamo detto che la freccia "mediamente" oscilla, visto l'impulso dato dal moto sinusoidale della corda e l'angolazione tra essa e la linea di mira, per tre volte prima dell'uscita della

cocca dalla corda. Ciò mediamente avviene sempre.
Per vedere la tripla oscillazione della freccia scoccata: Scarica animazione AVI (17Kb) (cliccare QUI per maggiori delucidazioni sulle animazioni), oppure Visualizza figura 2 (una volta visualizzata, consigliamo di stamparla con il comando nel menu File / Stampa o File / Print).

I fattori in gioco sono:

a) distanza corda-arco → entità spazio temporale → durata dell'impulso

b) grado di "center shot" → deviazione tra i piani di mira e i scorrimento

c) diametro dell'asta → fattore aggravante il punto b)

d) spine dell'asta → frequenza propria di oscillazione dell'asta in funzione del materiale

e) carico e distribuzione dello stesso durante la corsa della corda → impulso ed accelerazione della freccia

f) materiale costituente la corda → elasticità intrinseca che influenza il punto di distacco tra corda e cocca

Presupponendo un'azione di tiro in sintonia con le linee ed i piani di forza che vengono a svilupparsi durante la trazione, questi 6 fattori combinati conducono all'effetto terminale, cioè l'impatto sul bersaglio.

Analizziamo ognuno di essi:

a) **Distanza arco-corda** (brace height)

Fig. 3

Lo stesso arco con un brace height più basso avrà un carico minore all'allungo più basso, ma la freccia sarà più veloce.

Generalmente è una dimensione determinabile durante la messa a punto preliminare di ogni arco ricurvo. Il suo giusto calibraggio implica un arco silenzioso e con scarse vibrazioni. Se la distanza è alta si avrà un carico terminale all'allungo più alto di quello per cui l'arco è stato costruito.
In compenso l'intervallo tempo/spazio per il quale corda e freccia saranno solidali sarà minore.
L'effetto sarà di un arco con minore energia immagazzinata. Però con tolleranze superiori nei confronti dei diversi spine di freccia. Saranno archi meno problematici (a volte) più stabili, ma meno veloci.
Con un "brace" più corto, l'effetto opposto. Maggiore energia accumulata, maggiore velocità di uscita, maggiori vibrazioni, maggiori difficoltà nel trovare aste adeguate (la freccia interagirà con la corda per più tempo); è da ricercare il giusto compromesso.

b) **Grado di "center shot"**

I moderni archi dispongono di finestarature in grado di portare la freccia molto prossima al centro dell'arco dove passa la linea verticale complanare al piano virtuale di scorrimento della corda. (vedi paragrafo 2/4-6).

Più vi è libertà nelle possibilità di correggere il C.S. più è possibile operare compensazioni, quindi più vi è tolleranza nella scelta della freccia (le correzioni si porteranno con il bottone di pressione).

Piano di scorrimento della corda

I moderni archi da caccia hanno la finestra in "centershot" (o molto prossima)

L'asse di freccia non si sovrappone alla linea di forza di scorrimento della freccia.

Fig. 4

Negli archi ricurvi (e longbow) da caccia dove non è possibile, o non si vuole montare il bottone di pressione (berger button) bisognerà agire spessorando il piatto di finestra laterale.

In ogni caso le divergenze (anche se minime) tra asse di freccia e linea centrale dell arco **deve** esistere, perché se no è impossibile compensare le oscillazioni prodotte nel movimento della corda comunicatesi alla freccia.

c) Diametro freccia

È, come indicato, un fattore aggravante il problema b). Più la freccia è grossa, più il suo asse si discosta dall'asse centrale di scorrimento corda.

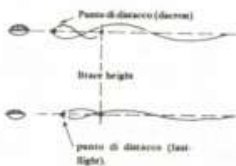
d) Spine dell'asta

(vedi capitolo 3.1.1, a pagina 24).

e) Carico e distribuzione dello stesso durante la corsa della corda

Risulta chiaro a questo punto, come l'andamento del grafico di trazione di un arco possa rivelarci comportamenti intrinseci del fenomeno dinamico.

Se il diametro della freccia è alto, la linea di scorrimento della freccia (linea di forza) si discosta dalla linea di mira (asse della freccia)

Due archi di egual carico possono richiedere aste con "spine" differenti se gli incrementi di carico per unità di allungo sono diversi tra loro. Se è presente "stack" nel momento terminale della trazione di un arco, si dovranno usare aste più rigide anche se l'EEP accumulata è uguale o inferiore all'altro. La freccia subirà, in questo caso, accelerazione superiore nel momento in cui la sua lunghezza libera di inflessione è massima.

f) **Materiale costituente la corda**

La corda è della massima importanza. Il dacron B50 e B66 in commercio possiede elasticità[5] in misura tale da consentire un accompagnamento della freccia ben oltre il punto "0" o distanza arco corda (brace). In un arco da caccia, su 8" di brace heigth, ~4" sono percorsi in chiusura con la cocca ancora inferita sulla corda.
Quest'accompagnamento "smorza" la velocità di uscita, della freccia dato che la corda è in frenata. Più la frenata è brusca, più l'energia è comunicata per intero ed efficacemente alla freccia.
Le corde in kevlar, ed in fast flight, sono utilizzate proprio in virtù della loro indeformabilità. La corsa della corda risulta mutata in fase ed in traiettoria. Viene così minimizzato il fenomeno della sinusoidalità e di conseguenza anche lo "spine" è meno accentuato (d'altro canto, visto il pacchetto energetico più cospicuo, la freccia è più sollecitata anche se più assialmente). Dal punto di vista del problema "spine" si potrebbero utilizzare paradossalmente aste più flessibili[6]. Lo stesso diametro della corda può

5 In effetti, anche il dacron è indeformabile. In realtà la treccia del dacron (per questioni di attrito tra i singoli refoli) è "piena d'aria", cioè vi sono spazi vuoti che si vanno a colmare nell'azione di chiusura e che giustificano la deformazione.
6 Generalmente dalle case costruttrici vengono consigliate aste più rigide e

accentuare i suoi movimenti sinusoidali al rilascio.

3.1.3. Conclusioni

Tutti questi fattori, anzi le loro combinazioni, determinano svariate reazioni. Il fattore umano, poi, gioca probabilmente al 50%. Diversi rilasci, diversi assetti, implicano diverse reazioni. Lavorando poi nel campo della fisica delle altre energie (archi da caccia) molto spesso l'influenza umana va ben oltre.

L'effetto terminale (l'impatto) è sensibilmente influenzato da tutto questo cocktail di interazioni, ed è difficile dipanare l'intricata matassa per giungere a conclusioni valide per tutti. Se si considera il punto di impatto di una freccia ben impennata sul bersaglio scagliata da un arco da caccia ricurvo o longbow finestrato "medio", la giusta freccia deve volare seguendo una traiettoria solidale con il piano verticale in cui occhio dominante, asse freccia e verticale del bersaglio siano solidali.

Se gli impatti avvengono a destra o a sinistra di tale linea verticale, lo "spine" non è adeguato. Se consideriamo valido il modello del "paradosso" raffigurato (fig. 5-1), il "momento della verità" è rappresentato dalla fase 1 e 3, nel momento in cui punta prima e la coda della freccia passano più vicine al piatto verticale della finestra dell'arco.

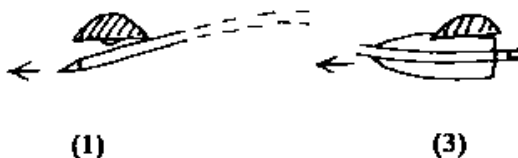
Sono questi gli istanti nella sequenza temporale degli eventi in cui il grado di flessibilità (sempre considerando lo "spine" statico come indicazione valida per il fenomeno in realtà dinamico; l'alluminio segue la regola, il legno non sempre[7]) dell'asta può influenzare la traiettoria che si verrà a figurare successivamente.

Se la freccia è morbida, l'inflessione iniziale (1), la sua risposta (2), e la contro-risposta (3) saranno più accentuate, ed in tempi "fuori fase" di conseguenza nell'istante (1) la prima parte della freccia toccherà più violentemente il piatto e devierà verso sinistra. Una freccia più rigida sarà affetta dal problema opposto (il berger button capovolge il problema) la coda

---

pesanti per meglio assorbire energia dall'arco.

7 Non è detto che a parità di sezione di freccia in legno si abbiano le medesime risposte dinamiche di spine sotto la sollecitazione della corda in movimento, e nei momenti successivi di volo. È un problema di resilienza, dal latino "resilire", cioè rimbalzare. Resilienza può essere definita come la capacità che ha il materiale nel "resistere" e reagire ad una brusca sollecitazione. La compattezza delle fibre, la densità e la quantità d'acqua presente nelle stesse (cioè la loro stagionatura) sono tutti fattori che influenzano questa reazione, e possono facilmente variare da asta ad asta, anche della medesima partita. Essendo un fenomeno eminentemente dinamico, la misura statica dello "spine" si rivela quindi insufficiente.

urterà contro il piatto spostando la traiettoria verso destra.

I due momenti della verità, dove avvengono le interferenze fra arco e freccia.

È un problema di frequenza di oscillazione, quindi, come abbiamo detto lo "spine dinamico" della freccia può essere influenzato anche modificandone la lunghezza ed il baricentro.

Accorciando la lunghezza dell'asta, si aumenta la rigidità. Utilizzando frecce più lunghe si ha uno spine maggiore. Aumentando il peso in punta, la freccia diventerà più morbida. Alleggerendo la punta si ottiene l'effetto contrario.

3.2. PESO DELLA FRECCIA

Per peso della freccia si intende usualmente la somma delle masse dell'asta, punta, cocca ed impennaggio. Ovviamente non sempre frecce pesanti sono più rigide di quelle leggere. Una modificazione del peso della freccia causa inevitabilmente variazioni nella balistica, cioè nel punto di impatto sulla verticale. Per effetto della resistenza dell'aria, più la velocità è alta, più la gravità fa la parte del leone. I primi 30 metri generalmente sono i meno influenzati dalla caduta gravitazionale; a parità di velocità. Più la freccia è pesante, maggiormente mantiene la sua velocità. Per le relazioni peso freccia-velocità-penetrazione vedi capitolo 4/2 e seguenti.

In ogni caso una freccia pesante è più stabile, penetra meglio l'aria ed è meno influenzabile dal vento (od altri ostacoli). Conviene in pratica utilizzarele frecce più pesanti che permettono traiettorie più "realistiche" alle distanze massime a cui si tira.

3.3. BILANCIAMENTO

Il baricentro di una freccia non dovrebbe mai essere a meno del 5% della lunghezza totale verso la punta (vedi figura). Per avere una freccia stabile, su una lunghezza di 28" (28"+9/16" totali) il baricentro deve essere perciò come minimo a 1 1/2" dal centro verso la punta (38 mm.). Il baricentro può essere modificato aumentando il peso della punta o delle penne; non dimentichiamo però che così si modifica anche lo "spine" dinamico.partita. Essendo un fenomeno eminentemente dinamico la misura statica dello "spine" si rivela quindi insufficiente.

3.4. IMPENNAGGIO

Nel tiro di campagna alla nostra maniera, l'impennaggio è molto importante perché deve stabilizzare frecce pesanti scagliate da archi molto forti. Le prerogative stesse del tiro venatorio conducono ad un dimensionamento considerevole dell'impennaggio, vista la dinamica dei tiri che si svolgono normalmente, su bersagli mobili e nei tiri a tempo.
Gli impennaggi possono essere di plastica (e per essi è necessario il rest) o in penna naturale.

La querelle continua su quale natura di impennaggio sia la migliore non ha via d'uscita. Le penne naturali sono molto più leggere di quelle sintetiche, possiedono un avvitamento "naturale" per la loro struttura in cui una faccia è più scivolosa aerodinamicamente dell'altra, anche se poste diritte sull'asta, quindi stabilizzano meglio il volo. Per conto sono più deteriorabili, e con l'umidità diventano inutilizzabili. Nei primi 30 metri di traiettoria, a parità di peso d'asta e superficie di penna, sono più veloci (per la loro leggerezza). Successivamente hanno un maggiore calo di velocità e la penna di plastica alle lunghissime distanze ha il sopravvento. Dipende dalle esigenze di chi tira (vedi capitolo 4.3, a pagina 35).

L'avvitamento destrorso o sinistrorso, non ha alcuna influenza sul tiro, sempre se l'arco è ben a punto. Le penne possono essere poste sull'asta in modo elicoidale ben evidente: se si utilizzano punte da caccia è praticamente molto utile. Attenzione a rispettare l'elicoidarietà naturale.

Come si riconosce quest'elicoidarietà naturale? basta impugnare la penna nella parte più alta terminale con il lato da incollare verso il basso. Se la penna piega naturalmente a destra, vuol dire che la sua curva è sinistrorsa e come tale deve essere incollata.

Se l'elicoidarietà è accentuata si possono venire a creare seri problemi al passaggio della coda dalla freccia sul piatto di finestra (fase 3 terminale) (vedi tav.5-1). Se l'asta è dello "spine" giusto, l'effetto può essere minimizzato ruotando la cocca in modo da aumentare la "clearance" al passaggio (vedi figura).

Se l'arco è progettato per il tiro tradizionale, generalmente il piatto orizzontale della finestra è ridotto al minimo di larghezza, proprio per minimizzare il problema.

4. RENDIMENTO DINAMICO

4.1. RENDIMENTO DEL SISTEMA

Abbiamo visto nel capitolo 2, paragrafo 5, cosa si intende per rendimento di un arco. Abbiamo il valore dell'energia potenziale elastica accumulata durante la trazione.

Ora, dall'analisi dei paragrafi 3, 4 e 5 del capitolo 3 abbiamo un'idea del comportamento della freccia.

La freccia all'uscita dall'arco, possiede un'energia cinetica che, in una macchina ideale, dovrebbe uguagliare l'EEP calcolata. Ciò, come si è detto non avviene. Il rapporto tra energia cinetica e EEP dà, in percentuale, il rendimento del sistema.

Come è calcolabile l'energia cinetica della freccia? disponendo di un cronografo, si deve misurare la velocità di uscita di essa.

Si deve applicare la formula:

$E_{cinetica}$ = V2 * massa freccia * 450240

dove V2 = velocità di uscita della freccia (a 1mt dall'arco) moltiplicata per se stessa e la massa della freccia è espressa in grani $E_{cinetica}$ risulta espressa in ft.lbs. (ft.lb = foot pound).

Il rendimento è quindi dato da:

$R_{\%}$ = $E_{cinetica}$ / EEP

È chiaro, quindi, che ad ogni peso di freccia corrisponderà una velocità di uscita diversa e di conseguenza un'energia cinetica differente, come differente sarà il rendimento percentuale dell'arco.

4.2. LA FISICA DELLE ALTE ENERGIE

Traiettorie tesissime, frecce ad alta energia con alto potere penetrante cosa privilegiare? tutte e due naturalmente si vorrebbe, ma visto che come dice il vecchio adagio della botte piena e moglie ubriaca, ciò non è possibile (almeno di non poter utilizzare un vigneto infinito, leggi arco superenergetico ed arciere erculeo), bisogna scendere ad un compromesso.

È l'annoso problema, che può sorgere da un legittimo dubbio dell'arciere che si cimenta con l'arte venatoria o che solamente specula per intellettual piacere sulla sua fisica, che compare nel mezzo del suo cammino d'esperienze.

Attenzione! L'alta energia che consideriamo, non è solo vincolante al

discorso penetrazione nel selvatico, perché se la meccanica dei fluidi non è un'opinione e se non consideriamo gli arcieri astronauti che tirano nel vuoto interstellare, l'aria deve essere penetrata, in modo e in misura non così poi tanto differente.
Parlare di ciò, quindi, potenzialmente può interessare tutti gli arcieri.

Con lo sviluppo della cultura arcieristica, ed essendo sempre più fruibili stumenti sofisticati frutto della moderna tecnologia, giustamente ognuno di noi cerca di ottenere il massimo dalla sua attrezzatura.

In effetti, il tiratore vuole realizzare soprattutto traiettorie tese, il cacciatore vuole trasferire tutta l'energia possibile del suo sistema arco-freccia al bersaglio per ovvi motivi venatori, e meno energia la freccia perde dal momento del rilascio a quello dell'impatto meglio è.

Traiettorie tese, considerazione immediata, possono essere ottenute con frecce leggere, a bassa sezione d'urto (con l'aria) e piccoli impennaggi. Come si sa, la freccia troppo leggera però destabilizza nel vero senso della parola l'arco e l'arciere, con evidenti problemi di energia che viene dissipata, non sfruttata dalla freccia, e quindi ricade sull'assetto del tiratore. L'arco "scalcia" ed il tiro è impreciso (senza contare i problemi relativi al "tuning").

Il trasferimento di energia: un problema di penetrazione.
Trasferire il più possibile di energia dall'arco alla freccia, e farlo nella massima percentuale dal primo metro all'ultimo, è un problema di penetrazione del fluido (l'aria) che si traduce come l'effetto in penetrazione del bersaglio.
L'applicazione delle leggi di Newton dicono che maggiore è la massa del proiettile, minor perdita energietica avviene nel moto e maggiore effetto "terminale" si ha sul bersaglio penetrato. Tutto quindi va a vantaggio di una freccia pesante. Ma non avendo a disposizione infinita energia, bisogna fare ovvi conti con la velocità, che diminuisce in proporzione alla massa del proiettile.
Per essere più chiari, è vero che sì una freccia pesante mantiene balisticamente in maggior percentuale la sua velocità, ma è altrettanto vero che essa parte più lenta.
Il rebus può essere risolto ricercando il compromesso tra l'incremento della massa e il decremento di velocità di uscita, e adottare i parametri relativi per il massimo rendimento (vedi capitolo 4/3 Test comparativi).

Come fare un esperimento inutile
Come spesso succede, la teoria non va d'accordo con la pratica, soprattutto se l'esperimento pratico non è troppo scientificamente condotto.
Sul problema della penetrazione nel bersaglio spesso ci si riferisce ad esperimenti compiuti sui classici supporti per bersaglio, ethafoam o paglione intrecciato.

Ad esempio se tiriamo ad un bersaglio in ethafoam con una 1516 (350 grani) alla velocità di 77 m/sec. (255 fp/s) e con una 2316 (600 grani) a 60 m/sec. (195 fp/s) che sviluppando entrambe 68,2 Joule (55,5 ft.lbs) di energia cinetica, notiamo che la più sottile penetra di più. Come mai? Semplice, è solo una questione di attrito.
Ogni 10 cm di 1516 è 7,5 cm2 di superficie mentre 10 cm di 2316 è di 11,4 cm2 - sicuramente i dati vengono falsati da ciò, basta effettuare lo stesso esperimento riducendo l'attrito con lubrificante e meditare sulle conseguenze.
Cerchiamo ora di entrare in dettaglio un po' di più:
l'energia cinetica della freccia è uguale alla massa della stessa moltiplicata per la velocità al quadrato; gli anglosassoni utilizzano a fini balistici quest'altra formula che riportiamo:

energia = velocità * velocità * peso freccia
450240

(vedi capitolo 4.1, a pagina 32).
L'energia è in foot-pounds (basta dividere per 0,7396 per ottenere i Joule), la velocità è in foot per second (lm/sec. = 3,289 fp/s) e il peso della freccia è in grani (vedi tabella fig. 1).
Per il precedente problema relativo al famoso compromesso, (penetrazione o velocità) l'unica cosa è sperimentare nella formula; mentre la massa della freccia è lineare (ciò è semplicemente moltiplicata per gli altri fattori), la velocità è al quadrato.
Piccoli incrementi della massa determinano piccoli incrementi di energia, non così gli incrementi di velocità, che essendo moltiplicata per se stessa fa ingigantire più rapidamente il risultato.
Ma visto che la penetrazione (aria e bersaglio) è dipendente dalla quantità di moto (massa per velocità) e nella formula sia la massa che la velocità sono lineari, non è assolutamente detto che grande energia corrisponda a grande penetrazione e "conservazione" della velocità in volo dalla partenza al bersaglio.
Quindi bisogna verificare, se proprio si vuole speculare, caso per caso e vedere come vanno le cose.
Probabilmente è un lavoro arduo e non molto utile, ma riserva "sorprese" non indifferenti. Incrementare la massa va bene, ma fino ad un certo punto, quindi.
Bisogna verificare l'andamento dei due parametri; e verificare quando si ha maggior energia e la maggior quantità di moto contemporaneamente. Probabilmente si avrà anche un ottimo rendimento dell'arco.
Tra l'altro, i poveri compratori che volessero realizzare il proprio sogno di acquistare l'arco ideale sulla base degli svariati test eseguiti sulle riviste, se non allungano esattamente 30" e non tirano aste pesanti 540 grani ad un carico d'arco di 60 libbre, non avranno quasi mai un riferimento preciso a cui

appoggiarsi.

I dati sono sì standard, ma non sempre il comportamento dell'arco (rendimento, velocità e quindi energie varie) sono estrapolabili a condizioni prossime a quelle del test, e tantomeno nelle zone limite (allunghi >>>> di 30") pesi d'asta diversi, e carichi (vedi capitolo 6/3 e seguenti). Non resta altro che divertirsi sperimentando con tachigrafo e bilancino.

4.3. TEST COMPARATIVI

Negli ultimi 50 anni molto si è speculato sui problemi legati alle differenti performance di frecce con diverse caratteristiche nel diametro, nel peso e nell'impennaggio. Nessuno fino al '90 ha mai avuto la possibilità di valutare scientificamente questo problema.

La caduta di velocità della freccia alla distanza è sempre stata oggetto di "si dice" soggettivi. Lou Rangle, Jim Pickering e Dave Holt grazie al supporto della Hoyt/Easton di Salt Lake City hanno realizzato questa tabella con due misuratori di velocità posti a 1 e 61 yards di distanza ed una shooting machine.

I risultati che emergono da questa indagine coinvolgono una marea di situazioni diverse sull'argomento della "caduta di velocità.

<table>
<tr><td colspan="4">1ª PROVA. Perdita di velocità in funzione del diametro d'asta.
Aste di differente diametro, stesso peso.</td><td></td></tr>
<tr><td>CARATTERISTICHE ASTA</td><td>PESO GRANI</td><td>VELOCITÀ FPS (1YARD)</td><td colspan="2">VELOCITÀ FPS (61 YARDS)</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>520</td><td>210</td><td colspan="2">195</td></tr>
<tr><td>2413</td><td>520</td><td>210</td><td colspan="2">195</td></tr>
<tr><td colspan="4">2ª PROVA. Penne naturali vs plastica.
Punta ed asta medesimo peso.</td><td></td></tr>
<tr><td>caratteristiche asta</td><td>peso grani</td><td>velocità fps 1 yard</td><td>velocità fps 41 yards</td><td>velocità fps 61 yards</td></tr>
<tr><td>2216naturale</td><td>532</td><td>217</td><td>201</td><td>194</td></tr>
<tr><td>2216 plastica</td><td>572</td><td>210</td><td>200</td><td>194</td></tr>
<tr><td colspan="5">3ª PROVA. Diverse inclinazioni dell'impennaggio.
Frecce del medesimo peso.</td></tr>
<tr><td>caratteristiche asta</td><td>peso grani</td><td>velocità fps 1 yard</td><td colspan="2">velocità fps 61 yards</td></tr>
</table>

2216 el.destr	532	217	194
2216 diritta	532	217	195
2216 el.sin	532	217	194
4ª PROVA. **Caduta di velocità**. Pesi differenti stesse velocità di uscita.			
caratteristiche asta	peso grani	velocità fps 1 yard	velocità fps 61yards
-	400	209	173
-	500	209	187
-	600	209	187
5ª PROVA. **Caduta di velocità**. Velocità di uscita diverse			
caratteristiche asta	peso grani	velocità fps 1yard	velocità fps61 yards
-	400	209	173
-	400	240	199
6ª PROVA. **Caduta di velocità**. Frecce dello stesso peso Broadhead vs. Bullet point.			
caratteristiche asta	Peso grani	velocità fps1 yard	velocità fps61 yard
2216 Bullet	572	210	190
2216 Broadhead	572	210	182 - 20 fps

4.4. COMMENTI

1ª prova: risulta evidente che il diametro dell'asta è ininfluente nei riguardi del calo di traiettoria.

2ª prova: primo mito sfatato! la penna naturale in virtù della sua maggior leggerezza è più veloce all'uscita, mantiene il suo vantaggio (seppur piccolo) anche a 41 yards ed impatta a 61 yards alla stessa velocità della penna in plastica. Probabilmente a distanze maggiori quest'ultima ha il sopravvento, ma per i tiri utili, 61 yards sono un bel numero...

3ª prova: secondo mito sfatato! l'elicoidarietà è ininfluente praticamente (- 1 fps) nella caduta di velocità all'impatto alle 61 yards. In compenso l'impennaggio elicoidale stabilizza ben di più la traiettoria della freccia.

4ª prova: tre frecce di peso diverso scoccate da tre archi di carico diverso

per ottenere la stessa velocità di uscita, dimostrano una caduta di velocità inversamente proporzionale al peso. Non è una novità; appare ovvio che scendere al di sotto dei 500 grani non è poi cosí necessario.

5ª prova: le perdite di velocità sono direttamente proporzionali alle velocità di uscita.

6ª prova: due frecce di egual peso, dove una di queste è equipaggiata con punta da caccia ventilata, (di media superficie d'urto) impattano diversamente. La punta da caccia offre una grossa resistenza all'aria e perde ben 8 fps in più.

5. SISTEMI DI MESSA A PUNTO DELL'ARCO TRADIZIONALE

5.1. PRIMO METODO

Esiste un modo facile per controllare ed esseri sicuri che l'arco "tradizionale" (longbow o ricurvo) sia "in tune" cioè a punto: in altri termini che tiri correttamente. Se non è così la correzione è facile da eseguire. Questa potrebbe essere la risposta a molti problemi di tiro.

In passato si è molto scritto su quanto sia importante l'impostazione di tiro e su come sia impossibile ottenere il massimo dal proprio equipaggiamento senza un buon rilascio pulito.

Generalmente ciò è vero, ma molto spesso il problema è da ricercare a monte: nella messa a punto dell'attrezzatura. Più essa è primitiva meno fattori sono da colpevolizzare; più è semplice agire su essi.

5.1.1. Semplice test dell'attrezzatura

Per mettere a punto un ricurvo o un longbow, tutto quello che serve è sospendere un foglio di carta davanti alle balle di paglia od a un altro battifreccia adatto, così da poter tirare facilmente attraverso la carta. Basta sospendere il foglio ad un filo stendi-biancheria. Per stabilizzare le estremità, due o tre ferma abiti nella parte inferiore ed un piccolo peso possono bastare. Ora prendere alcune frecce e mettersi a 5-10 metri dal foglio e tirare attraverso la carta.
Se l'arco è a punto correttamente, i buchi nella carta saranno perfetti e rotondi senza segni di lacerazioni (verticalmente o orizzontalmente). Se questo succede già prendere le misure esatte del fistmele (distanza corda impugnatura o "brace") e del punto di incocco. In questo modo, quando si metterà all'arco una corda nuova si dovrà semplicemente attorcigliarla fino ad avere il "brace" appropriato e mettere il punto d'incocco nella stessa posizione.

5.1.2. Distanza arco-corda insufficiente

Se la carta si è strappata, l'arco non è a punto. Se lo strappo nella carta è orizzontale (sinistra-destra) vuol dire che la corda dell'arco accompagna la freccia per troppo tempo, perciò il "brace" è troppo basso. Per aggiustare l'altezza si dovrà semplicemente ruotare la corda su se stessa di alcuni giri così da accorciarla. A questo punto è molto importante dare solo pochi giri ogni volta. La ragione di questo è che la corda deve rimanere a contatto con la freccia, durante il tiro il più a lungo possibile, senza però turbarne il volo.

Così bisogna provare e modificare lentamente fino a trovare il punto nel quale le frecce "cominciano" a volare correttamente e qui fermarsi. Prendere nota dell'altezza della corda quando è al punto appena trovato e sforzarsi di mantenerlo invariato da ora in avanti; controllarlo regolarmente.

5.1.3. Punto d'incocco nel posto sbagliato

Lo strappo sulla carta potrebbe essere verticale (da sopra a sotto o viceversa), questo vuol dire che il punto d'incocco non è all'altezza giusta; anche fino ai 2/8" più in alto dell'appoggio della freccia. Non bisogna avere paura di alzarlo affinché le freccie possano uscire dall'arco "pulite".
Come prima partire adagio fino ad arrivare al punto in cui l'arco tira correttamente. Ora, con una squadretta, prendere nota del punto d'incocco.
Adesso, se le vostre frecce faranno un buco "pulito" sulla carta significa che l'arco è a punto.

Prendete nota delle condizioni
Ricordare di prendere nota del "brace" e del punto d'incocco dell'arco, ora che è a punto. In questo modo si sarà in grado di controllare la vostra messa a punto con una semplice occhiata al "brace height" ed al punto d'incocco.

Quando si fa il test la prima volta all'arco, non si deve essere sorpresi se la prima freccia lacera il foro nella carta in entrambe le direzioni. Ogni arco ha le sue particolari caratteristiche e non vanno messi a punto tutti nello stesso modo.

Le variabili in gioco quindi sono:

1) la corretta distanza arco-corda;
2) il corretto posizionamento del punto di incocco;
3) la corretta definizione del "center shot";

Il tutto dopo una ragionevole scelta dell'asta di freccia giusta tramite la tabella Easton se di alluminio oppure dopo una misurazione dello "spine" o flessibilità per l'asta di legno.

5.2. SECONDO METODO

5.2.1. Distanza arco corda

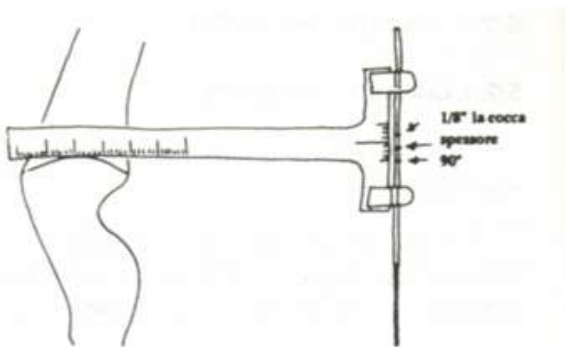
Il primo criterio da seguire per quello che riguarda la distanza arco-corda è quello della rumorosità. Se durante il tiro si avverte un rumore secco e conseguentemente anche vibrazioni, la corda è troppo lunga oppure corta. La rumorosità è indice di energia mal dissipata, e quindi cattivo accoppiamento della corda con l'arco.

Non è però un criterio assoluto. I nuovi materiali poco estensibili per le corde generalmente accompagnano la chiusura dell'arco con un colpo secco. In ogni caso è un sistema che ci permette di indicare immediatamente il rimedio.
Un sistema empirico, ma efficace può essere il seguente:

1) Svolgere tutte le fibre della corda, in modo da renderla il più lunga possibile;
2) Tirare un certo numero di frecce da circa 20-30 passi utilizzando un mirino oppure un chiaro falso scopo per riferimento;
3) Accorciare la corda, avvolgerla per circa mezzo pollice.
4) Ripetere il passo 2: verificare il punto di impatto; continuare con il passo 3 fino a che non si ottiene la più alta rosata; quando il punto di impatto inizia ad abassarsi, STOP. Traguardando sempre allo stesso riferimento durante l'operazione, la rosata più alta è propria della corretta distanza arco-corda, prendere nota di questa misura e controllarla quindi ogni volta che si monta l'arco.

5.2.2. Metodo dell'asta nuda

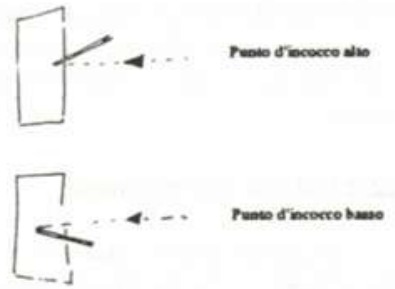
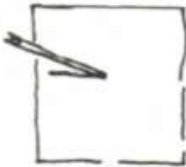
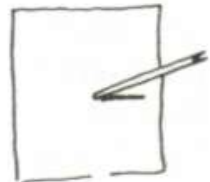
5.2.2.1. Definizione della corretta altezza del punto di incocco

L'impennaggio della freccia è necessario per stabilizzare il suo volo nel modo più rapido possibile.
Conseguentemente la messa a punto di un arco con l'uso della freccia spennata consentirà di vedere, esasperandole, le deviazioni rispetto al volo ottimale. L'altezza del punto di incocco deve essere inizialmente posizionata su un valore medio di 1/8 di pollice sopra i 90°.

Gli assestamenti rispetto a questa posizione iniziale possono essere di circa 1/32 di pollice in alto o in basso, secondo le necessità.

Per determinare l'altezza del punto di incocco bisogna posizionarsi a circa 180 cm dal bersaglio e tirare una freccia spennata orizzontalmente. Se la freccia si infigge nel bersaglio con la punta più alta della cocca, il punto di incocco è troppo basso. Viceversa, la punta è più bassa della cocca, il punto è alto. Attenzione: se l'arco è di forte carico fare attenzione al tipo di battifreccia che, se troppo duro, danneggia le frecce. Non c'è niente di

meglio di una balla di paglia oppure un "tenero" morbiduro.

5.2.2.2. Definizione del "center shot"

Con la corretta sistemazione del center shot si mette a punto il volo della freccia sul piano orizzontale. La mancata messa a punto può causare una variazione del punto di impatto verso destra o verso sinistra. Dopo aver determinato correttamente l'altezza del punto di incocco, possono essere fatti gli assestamenti sul volo orizzontale della freccia. Come posizione di partenza bisogna fare sì che, guardando l'arco impugnato e la freccia correttamente incoccata, la corda proietti la sua ombra sulla mezzeria dei flettenti e contemporaneamente leggermente a destra della punta della freccia (arciere destro). L'arciere deve tirare l'asta nuda ed osservare il modo in cui si pianta nel battifreccia. Se l'estremità della cocca è a destra del punto di entrata nel paglione, si deve ritenere che la freccia è troppo rigida, viceversa se l'impatto è a destra della cocca la freccia è morbida. Se la rigidezza della freccia è eccessiva per l'arco si deve collocare più vicino alla mezzeria dell'arco stesso; se è troppo morbida bisogna

morbida

rigida

spessorare il punto di contatto della freccia con la finestra dell'arco allontanandola dalla mezzeria. Oppure si può ricorrere a delle variazioni sulla freccia stessa, appesantendo la punta se troppo rigida e adottando aste più lunghe e operando al contrario se troppo morbida. Combinando questi sistemi, se lo spine dell'asta non è troppo sbagliato, si dovrebbe raggiungere una corretta messa a punto dell'arco tradizionale e del longbow.

6. IL COMPOUND ALL'OPERA

L'evoluzione dell'arco è stata influenzata drammaticamente dalla moderna tecnologia. Il compound, frutto dell'inventiva di Wilbur Allen, nasce come idea nel 1966. La necessità di colpire in modo sicuro, e a distanza la preda, servì da stimolo a questo eclettico inventore, e lo spinse ad ideare una vera e propria macchina dotata di carrucole eccentriche in grado di demoltiplicare lo sforzo una volta raggiunta la trazione all'allungo dell'arciere. La caratteristica di un siffatto sistema, conseguentemente, ridusse la forte accelerazione della freccia tipica dell'arco tradizionale, e quindi permise l'utilizzo di frecce di "spine" inferiore, quindi più leggere e più veloci.
Attraverso studi successivi, che portarono all'ottimizzazione della geometria degli eccentrici (vere e proprie camme esasperate nel prototipo) l'energia accumulata risultò notevolmente superiore, a parità di carico massimo, di un analogo tradizionale, ricurvo o diritto che fosse.
Per il primo modello, realizzato in casa, in due giorni, Allen utilizzò quercia saturata con fibra di vetro per i flettenti, e tavole di pino pressate per il riser. Incernierando appropriatamente i flettenti all'impugnatura per consentire la regolazione del carico, e costruendo gli eccentrici in legno, Allen segnò la pietra miliare nella storia dell'arcieria moderna. Ideando il compound, probabilmente inconsapevole (per la verità ma non troppo, in quanto fece immediatamente brevettare la sua opera bruciando sul tempo i diversi "concorrenti" che ci stavano studiando sopra!) del grande sviluppo che avrebbe avuto in futuro.
Sostanzialmente, non molto è cambiato al giorno d'oggi dalla sua geniale idea. Il compound ha passato un periodo di "gigantismo" che ha visto il moltiplicarsi di carrucole, pulegge e rimandi di cavo degni di una vera barca a vela. Dopo tutta questa rindondanza, il nostro è tornato alla semplicità, si fa per dire, con i soli due eccentrici collegati alle estremità dei flettenti. Il vero sviluppo è avvenuto nei materiali, dell'impugnatura in lega di alluminio, magnesio e leghe aerodinamiche superleggere e resistentissime, sofisticando i sistemi di fabbricazione nella fusione delle stesse, e sui flettenti, con incredibili combinazioni di legno, fibra di vetro, e ultimamente carbonio. Le camme eccentriche, dalla plastica si sono evolute in accurate geometrie progettate con il computer e i cavi in acciaio hanno conosciuto il cambio con il fast-flight. Tutto per esasperare velocità e precisione.
La vera rivoluzione c'è stata quindi sul mercato. Dagli anni '70 si è registrato negli U.S.A. un incredibile aumento degli appassionati di arcieria, spinti dalla bramosia venatoria, e in piccola percentuale, sportiva. Il compound è un attrezzo decisamente vantaggioso per chi desidera raggiungere buoni risultati in breve tempo.
Un carico che viene demoltiplicato oggi anche al 35% (un arco da 60 libbre teso, superato il picco, è come un archetto scuola!) permette di scagliare frecce velocissime e precise con un periodo di training decisamente ridotto.

Chi non può assiduamente allenarsi, per suoi motivi, non perde la mano e si diverte. Cosa decisamente improponibile con un arco tradizionale di pari libbraggio.
Un'altra cosa è la ricerca della precisione esasperata in ambito sportivo. Giustamente chi sceglie questa via chiede di più, sia alla tecnologia, che alla tecnica, ed in proporzione, come disciplina nulla differisce alle altre "olimpicizzate". Solo i bersagli sono più piccoli. Oggi, la grande maggioranza di archi venduti nel mondo sono proprio loro, i compound.

6.1. MECCANICA DEL FUNZIONAMENTO DEGLI ECCENTRICI

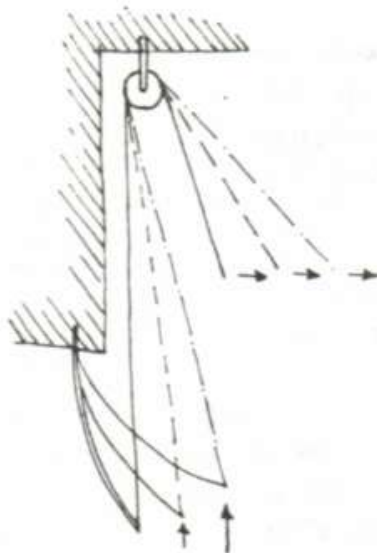
La meccanica della carrucola eccentrica del compound è riconducibile a quella della carrucola semplice, che è una vera e propria leva di primo genere, ma con il fulcro, cioè l'asse di rotazione, non posizionato nel centro geometrico della ruota, cioè eccentrico.

6.1.1. Leve

Per capire come funziona la macchina compound è necessario rinverdire alcune nozioni sulle leve.

Esistono leve di primo, secondo e terzo genere. Le leve di primo genere sono quelle che hanno il fulcro (il perno su cui ruota la leva) tra la potenza (il punto su cui si esercita la forza) e la resistenza (il peso da spostare). Le leve di secondo genere hanno la resistenza tra il fulcro e la potenza, le leve di terzo genere hanno la potenza tra fulcro e resistenza. Evidentemente la condizione per l'equilibrio delle due forze (potenza e resistenza), e quindi per l'equilibrio della leva, è quella stessa di un sistema di due forze che tendono a produrre una rotazione intorno ad un punto (in questo caso il nostro fulcro) od un asse fisso. Il momento della resistenza (forza moltiplicata il suo braccio) deve uguagliare il momento della potenza, rispetto al fulcro.

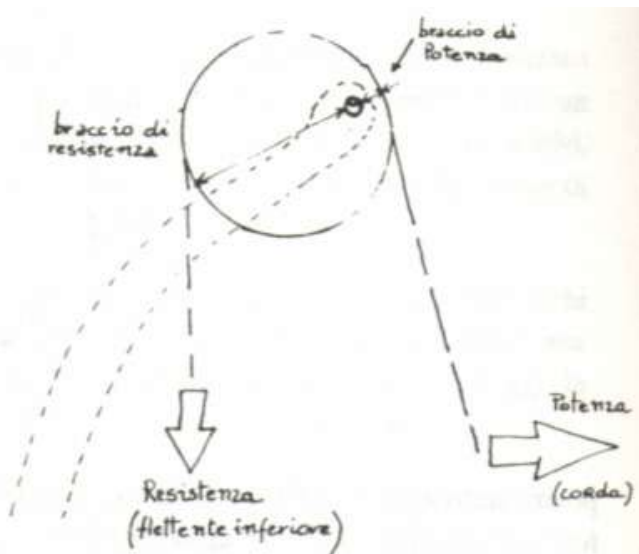
La carrucola (o puleggia) è una ruota libera che può ruotare intorno ad un perno. Lungo la suo scanalatura vi alloggia il cavo. Nella carrucola di primo genere, alle estremità dei due cavi sono collegate potenza e resistenza. Ovviamente, visto che in una carrucola semplice il fulcro è posizionato al centro, il braccio di leva è uguale, sia per la potenza che per la resistenza. Le due forze devono quindi essere uguali per avere uguale momento, perché sussista equilibrio. Nel nostro caso, trattiamo proprio con carrucole di primo genere, ma con una lieve ma sostanziale differenza.

Il fulcro non è nel centro geometrico della carrucola. Se così non fosse, non si avrebbe alcun effetto "compound". Per meglio addentrarci nei meandri del problema, è utile ricondurre ogni nostro ragionamento al modello più semplice di compound, per intenderci quello ad eccentrici circolari, con la carrucola alla quale è collegata la corda del medesimo raggio di quella a cui è collegato il cavo che agisce sul flettente opposto.

Questi tipi di compound, estremamente primitivi rispetto a quelli moderni, sostanzialmente non ne differiscono per quel che riguarda la logica di funzionamento.

Il funzionamento di un compound a camme ellittiche "high energy" o a camme modificate semiellittiche si scosta da esso solo per l'andamento del grafico di trazione, quindi solo in modo quantitativo, non nella logica tout-court.

Per semplificare ulteriormente, consideriamo il nostro arco costituito da una carrucola fissa in alto e da un flettente mobile in basso, come da disegno. Questa fantasiosa rappresentazione spiega agevolmente metà del lavoro, ma qualitativamente è indicativa.
Per piegare il flettente superiore bisogna esercitare una forza. La caratteristica "utile" di una carrucola semplice, leva di primo grado, è solo quella di rendere possibile una variazione dell'orientazione della retta d'azione delle forze. In questo modo l'angolo variabile della corda che viene tratta durante la trazione è ininfluente ai fini della risultante.
Nel primo caso, con la carrucola concentrica non si ha alcun effetto "compound", nel senso che il flettente - resistenza si piega proporzionalmente all'entità della forza - potenza applicata.
In pratica abbiamo un flettente d'arco tradizionale con un cavo ed una carrucola in più.

Cosa succede se poniamo il perno di rotazione della nostra carrucola spostato rispetto al centro geometrico della stessa? otterremo due "raggi", non uno unico come prima, due veri e propri bracci di leva. Come tutte le leve che si rispettano, avremo un braccio di potenza (quello a cui è collegata la nostra potenza, cioè la corda dell'arco) ed un braccio di resistenza (quello a cui è collegata la nostra resistenza, il nostro peso da sollevare, cioè il

flettente opposto alla carrucola). Se l'orientazione della nostra carrucola eccentrica è corretta, nella posizione iniziale, il braccio di resistenza sarà ridotto al minimo della lunghezza. Come risultato la leva presenterà il massimo svantaggio, se il peso, cioè la resistenza da vincere fosse di valore costante. La realtà ci presenta invece un peso che cresce ed un braccio di leva di potenza che cresce pure esso, a scapito di quello di resistenza.

La combinazione di questi due effetti è proprio il nostro "effetto compound". Il rapporto tra braccio di potenza e braccio di resistenza del nostro eccentrico è ciò che definisce il "let-off" del nostro arco compound. Più alta è l'eccentricità, cioè più alta è la differenza di lunghezza tra i due bracci, più alta sarà la nostra percentuale di riduzione del carico all'allungo definito. Nei compound moderni le carrucole eccentriche su ogni flettente sono due, accoppiate. Una, più grossa, alla quale è collegata la corda vera e propria dell'arco, è quella su cui è misurato il braccio di potenza. Per comodità la definiremo come eccentrico di Potenza. L'altra, quella da cui parte il cavo collegato al flettente opposto, quindi alla nostra resistenza, la chiameremo eccentrico, o camma, di resistenza.

Naturalmente il nostro ragionamento eseguito su una sola camma e flettente, si complica praticamente se si considera l'arco in toto, ma non varia concettualmente in sostanza. Tendendo la corda si mette in moto il sistema formato da due eccentrici contemporaneamente che agiscono su i flettenti in maniera simmetrica. la sinergia assoluta di questa meccanica che fa "l'effetto compound".
Un diverso profilo degli eccentrici modifica la progressione del carico ottenuta durante l'operazione di trazione, ma concettualmente non modifica alcunché del presente ragionamento.

6.2. LA SCELTA DEL COMPOUND

Non sempre il compound più costoso è il migliore. Mi spiego: ogni tiratore è

fatto come natura l'ha voluto, come le sue caratteristiche di stile sono e come la sua psicologia attiva certi meccanismi che lo fanno essere più o meno preciso. Come orientarsi allora nella scelta di modelli, di tutte le marche prestigiose esistenti? Per provvedere all'esigenza di ognuno di comparare tra loro diversi prodotti, la A.M.O.[8] ha stabilito un copione di regole per quest'uso. Tutti i test che compaiono sulle riviste specializzate seguono questo criterio; gli archi sono rigorosamente settati in questo modo:

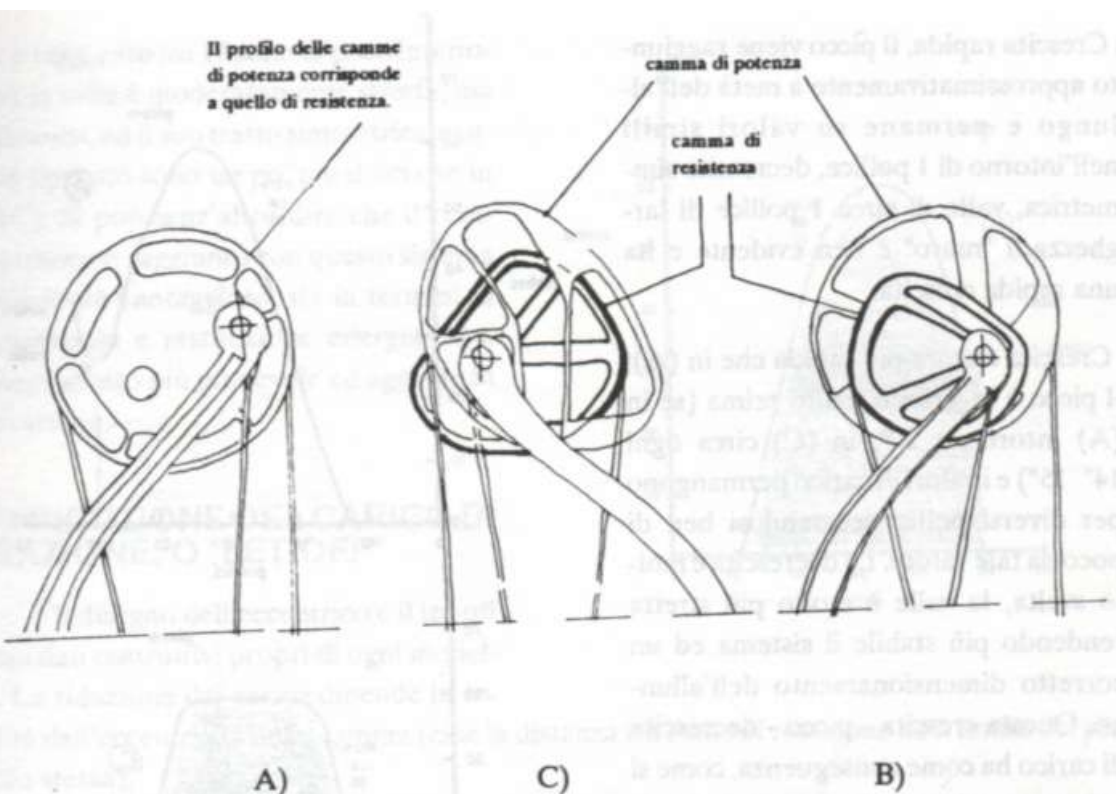
- 60 libbre di carico di picco
- 30 pollici di allungo
- 540 grani di peso di freccia

Il diagramma di trazione com'è stato spiegato nel capitolo 2/5-1 <TODO> rappresenta un valido specchio di efficienza statica, può spiegare il tipo di reazione che i nostri muscoli avranno nel tenderlo ed egregiamente racconta come l'energia viene immagazzinata. Il test di velocità, che viene fatto lanciando una freccia attraverso un cronografo (od altro sistema balistico di misurazione di velocità) all'uscita dell'arco (1 m) ci dice ovviamente quanto va veloce la nostra freccia. Un sistema molto pragmatico per sapere "il più veloce", e purtroppo molto spesso questo segnale fuorvia tanti acquirenti con la vocazione della formula 1.
Comunque con semplici calcoli si ottiene l'energia cinetica della freccia (come si è visto) e quindi il rendimento. Al giorno d'oggi i compound sono caratterizzati tutti da un alto rendimento dinamico, proprio grazie a quella tecnologia che permette l'uso di "materiali mobili" sempre più leggeri e resistenti. un buon sistema per comprare, ma non per comparare. Si, è vero che la velocità di uscita è diretta conseguenza dell'energia immagazzinata e della percentuale della stessa elargita direttamente alla freccia in uscita, è vero anche che è molto difficile avere alte velocità di uscita e bassa energia dissipata.
Molto difficilmente alti rendimenti vengono associati ad archi esasperatamente veloci, e di conseguenza tutta la parte di energia che non viene spesa per la propulsione della nostra freccia, si ripercuote sul tiratore, sia come vibrazioni, torsioni e shock, sia in rumore (il vero "anticaccia" del Bowhunter). Quindi tutto ciò va contro alla precisione del tiro. Quando si sceglie il compound, ovviamente bisogna tenere presente le proprie esigenze di carico e caratteristiche di allungo. La stragrande maggioranza dei compound sul mercato hanno la possibilità di essere regolati in un intervallo di 2, 3 ed anche 4 pollici nell'allungo. Il carico di picco deve essere facilmente superato senza obbligare a ridicole ed anche pericolose contorsioni durante la trazione.
Teniamo presente l'uso a cui è destinato: norme FITA impongono il limite massimo delle 60 libbre per il tiro alla targa; per la caccia, e qui parliamo italiano quindi ci riferiamo alla nostra selvaggina, è ridicolo superare le 80

8 American Manifacturers Organization

libbre!!
Peggio ancora, chi utilizza rilasci meccanici non dovrebbe mai caricare puntando la freccia verso l'alto; caricamento che viene sovente utilizzato da chi e ostinatamente convinto che bisogna tendere pesi massimi. E passiamo al sistema propulsore, cavi ed eccentrici, il vero motore di sparo del nostro arco.
Non è una novità che tutte le case del reame chiamino con altisonanti terminologie le proprie rotelle; spesso confondono le idee. Potremmo quindi riassumere la caratteristica base:

- A Eccentrici circolari (round Wheels)
- B Camme modificate
- C Camme ad alta energia (High Energy)

Si può dire che la freccia della storia del compound ha seguito un bizzarro itinerario: se il proto-compound di Allen possedeva delle camme ad eccentricità esasperata (delle vere e proprie High Energy) il flusso evolutivo si portò su eccentrici circolari, non abbandonando del tutto le sopradette. Un brusco picco di riflesso alla fine degli anni '70 inizio '80 portò alla

esasperazione delle High Energy, computerizzando il loro progetto ed

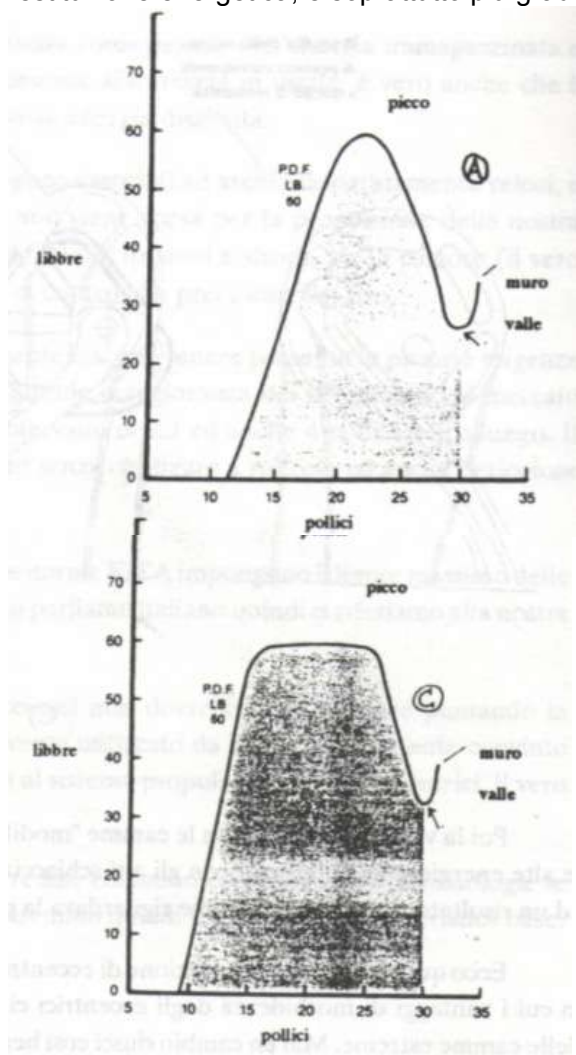
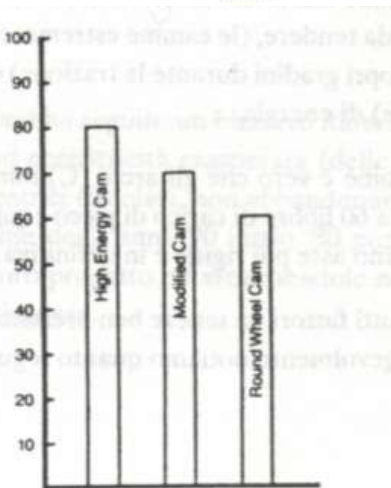
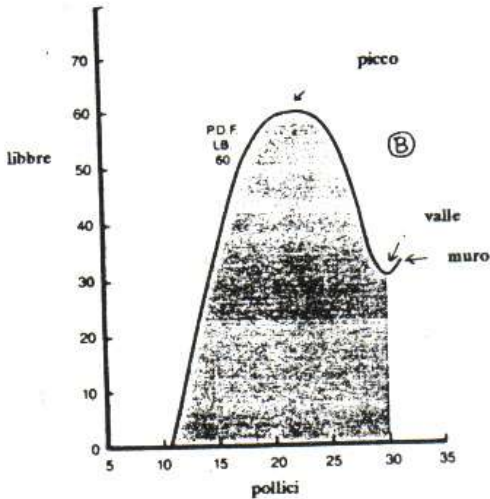
arricchendole nell'elaborazione costruttiva con leghe sempre più resistenti e leggere.

Poi la vera evoluzione, con le camme "modificate". Improvvisamente ci si rese conto che le alte energie immagazzinate con gli alti schiacciamenti nel profilo dell'eccentrico portavano ad un risultato negativo per ciò che riguardava la precisione. Ecco quindi la nuova generazione di eccentrici, sempre più grandi ma con profilo "misto", in cui i vantaggi di morbidezza degli eccentrici circolari si combinavano con la rude velocità delle camme estreme. Mai un cambio riuscì così bene in arcieria. Archi veloci, ma gradualmente morbidi da tendere, (le camme estreme, come si può notare dal grafico indicato possiedono dei veri e propri gradini durante la trazione) e soprattutto alto rendimento con minori dissipazioni (negative) di energia.
Come è vero che gli archi (C) immagazzinano più energia (esemplificando un sistema (C) pari a 60 libbre di carico di picco equivale ad un (A) di 80 ed un (B) di 70 è anche vero che necessitano aste più rigide e in definitiva più pesanti). Tutti fattori da tenere ben presenti! Se analizziamo i tre grafici di trazione, (60 libbre di picco) agevolmente notiamo quanto segue:

A) Crescita rapida, il picco viene raggiunto approssimativamente a metà dell'allungo e permane su valori simili nell'intorno di 1 pollice, decrescita simmetrica, valle di circa 1 pollice di larghezza.Il "muro" è ben evidente e ha una rapida crescita.

C) Crescita ancora più rapida che in (A); il picco è raggiunto molto prima (se in (A) intorno a 20", in (C) circa ogni 14"~15") e i valori di carico permangono per diversi pollici scostandosi ben di poco da tale valore. La decrescita è molto svelta, la valle è molto più stretta rendendo più stabile il sistema ed un corretto dimensionamento dell'allungo.
Questa crescita - picco - decrescita di carico ha come conseguenza, come si è detto, un alta accelerazione, e spesso come vibrazioni ed energia mal dissipata. Se si opta per un compound a camme più la loro eccentricità è elevata più si acutizzano questi fenomeni. Si ha l'impressione di avere tra le mani un vero e proprio cannoncino, compreso il rinculo. Sono più difficili e "affaticanti" nella tensione, sono molto meno ottimizzati per quello che riaguarda il rendimento. Sono molto veloci però; rispetto ad una categoria (A), il test A.M.O. generalmente dimostra un incremento di velocità pari a 15~20 fps in più.

B) evidente dalla figura come il "panettone" di energia sia maggiore che in (A). La crescita iniziale è moderatamente più rapida, il picco è raggiunto prima rispetto al modello a rotelle semplici, (14"~19") e i valori dell'intorno del picco raggiunto sui 17 sono di poco inferiori; la valle è moderatamente stretta, ma il muro, ed il suo tratto simmetricamente opposto sono un po' più dolci che in (C). Si può senz'altro dire che il compromesso raggiunto con questo sistema sia il più vantaggioso, sia in termini di accumulo e

restituzione energetica, e soprattutto più gradevole ed agevole in trazione.

6.3. RIDUZIONE DEL CARICO DI TRAZIONE, O "LET-OFF"

Il disegno dell'eccentrico e il let-off sono dati costruttivi propri di ogni modello. La riduzione del carico dipende in totalità dall'eccentricità della camma (cioè la distanza tra l'asse di rotazione ed il limite del profilo della stessa). Attualmente sono sempre più rari i compound con una riduzione di carico minore del 50%, mentre con l'avvento del rilascio meccanico si è vista la proliferazione di quelli con valori prossimi al 60-70%. La grande

maggioranza è ancora sul 60%.
Comparando due archi con il medesimo carico di picco, quello con let-off maggiore possiede una minor capacità di immagazzinamento di energia. Let-off del 60-70-75% portano ad una riduzione del carico così brusca che possono indurre a cattivi rilasci, ovviamente se effettuati con le dita.

6.4. VELOCITÀ DELLE FRECCE

Spesso solo a ciò lo sprovveduto acquirente anela e il commerciante enfatizza. Il più delle volte come la realtà dimostra, coglie nel segno e vende. Non esiste solo quello, anzi spesso è un criterio fuorviante di valutazione e pure male interpretabile. Mi spiego: i test seri A.M.O. vengono fatti per comparare, quindi creare uno schema di valutazione comune per archi che hanno 30" di allungo e 60 libbre di carico. E chi non ha le braccia così lunghe? E chi non vuol tirare con un tale carico? Può liberamente estrapolare una valutazione anche per il suo caso, "comparabile" con gli altri attrezzi in vetrina?
Un arco che tira 218 fps (A.M.O.) rispetto ad uno che risulta 209 fps (A.M.O.) conserva il suo primato sicuramente anche se differiamo dallo standard e ci adeguiamo ad un allungo e carico inferiore (o superiore). Vediamo quali fattori entrano in gioco nella valutazione corretta della velocità.

6.4.1. Il peso di trazione

Approssimativamente, influenza la velocità 1~3/4 fps per libbra, aggiunta o sottratta (questo con frecce non estreme nell'ambito ragionevole della tabella Easton, vedi comunque capitolo 6/9-6).

6.4.2. La lunghezza di spinta

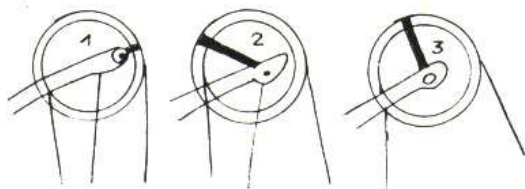
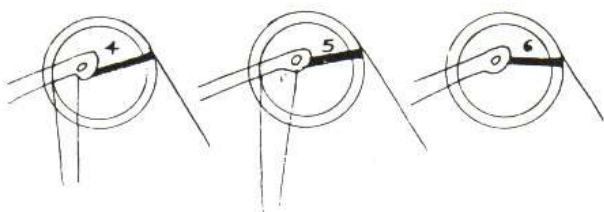
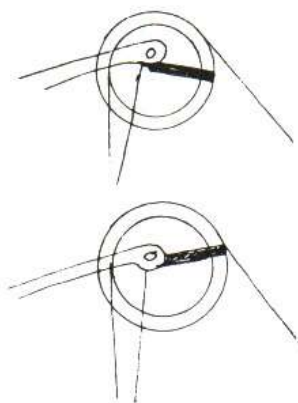
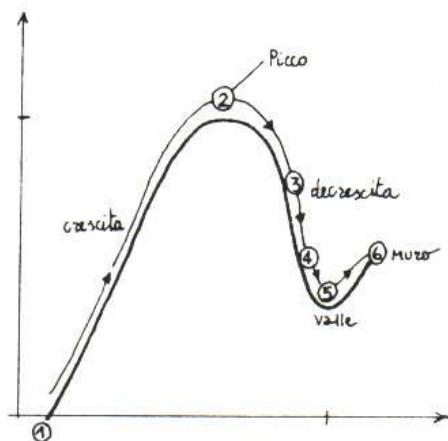
il tratto lungo il quale viene esercitata la fase di spinta sulla freccia; in altre parole è la somma dei "pacchetti" di energia potenziale elastica accumulata durante la trazione e distribuita conseguentemente al rilascio. ovvio che maggiore sarà questa somma, maggiore sarà l'energia, cioè maggiore sarà l'allungo e minore il brace- height (distanza corda arco) maggiore sarà questo valore. L'allungo proprio dell'arco è determinato dal disegno dello stesso, dalla lunghezza della corda, dal diametro dell'eccentrico e dal suo disegno e dalla lunghezza dei cavi.
Sempre approssimativamente, ogni pollice aggiunto ai 30 canonici aggiunge 5 fps alla velocità di test. Così li toglie per ogni pollice sottratto. Non è però un guadagno lineare, in quanto aumentando l'allungo rispetto allo standard di riferimento, in misura notevole (es 3 pollici) si crea un problema di "spine" dell'asta, che richiede sezioni e conseguentemente pesi superiori, e quindi il

guadagno in fps è minore.

6.4.3. Peso della freccia

Ogni 25 grani aggiunti decrementano la velocità standard di circa 4 fps. L'aumento del peso in punta però, non dimentichiamo, influenza lo spine della freccia, richiedendo aste più rigide, più grosse… ed il problema si fa quindi sempre più "pesante"! Se vogliamo paragonare due archi di uguale energia immagazzinata ed uguale allungo, chi possiede efficienza maggiore avrà logicamente una freccia più veloce. Una differenza di efficienza del 10% può significare fino a 15 fps di velocità in più.

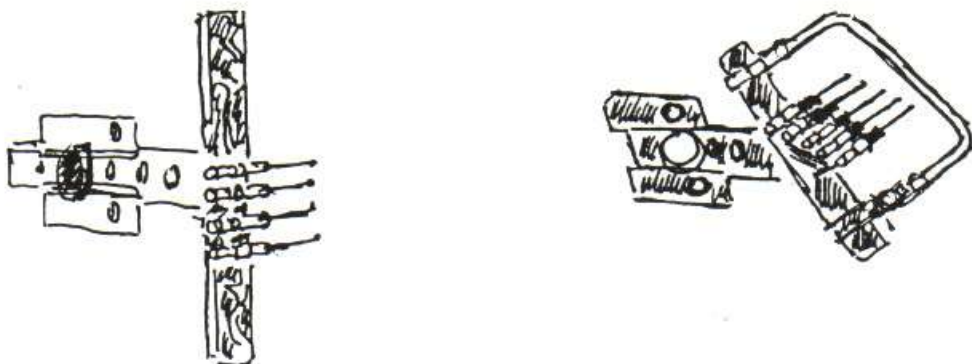
6.5. RELAZIONE TRA CAVI, CORDE E ALLUNGO

Per aumentare l'allungo dell'arco bisogna aumentare la lunghezza del cavo intorno alla ruota e **per diminuire l'allungo** bisogna diminuire la lunghezza del cavo. Per diminuire la lunghezza del cavo intorno alla carrucola si può fare una delle seguenti operazioni.
La maniera più semplice ed economica è comprare una corda più corta. Se la corda è di un pollice più corta, si sottrae mezzo pollice da ogni ruota. Il risultato sarà che mezzo pollice di cavo in meno sarà arrotolato su ciascuna ruota. L'esempio di un pollice è leggermente eccessivo, ma serve allo scopo. In realtà, se si dovesse fare una modifica così grossa, si dovrebbe passare ad un'altra misura di ruota. Una modifica di un ottavo di pollice in meno del diametro della ruota farà modificare l'allungo di quasi un pollice.

Fasi di rotazione degli eccentrici e corrispondenze nel grafico.

Relazione tra cavi, corda e allungo.

Un'alternativa all'accorciamento dell'allungo dell'arco è cambiare il cavo di prolunga su ciascuna ruota. Questo è il cavo che va dalla ruota all'ancora della corda. Dopo aver attaccato questo cavo alla corda, accorciare il cavo di prolunga equivale ad accorciare la corda. Cambiare entrambe le prolunghe inferiori e superiori dello stesso valore ed assicurarsi che quando

lo si è fatto entrambe abbiano la stessa lunghezza. Accorciando il cavo di prolunga di un ottavo di pollice, si accorcia l'allungo di tre ottavi di pollice. Se si deve accorciarlo di più di un pollice prendere la misura di ruota appena inferiore. **Per aumentare l'allungo dell'arco**, si deve aumentare la lunghezza della corda o del cavo di prolunga. L'aumento di lunghezza della corda di un ottavo di pollice produrrà l'aumento di tre ottavi di pollice nell'allungo. Se si deve aumentarlo di più di un pollice utilizzare la misura di ruota appena superiore. Non bisogna dimenticare di modificare i cavi di prolunga dello stesso valore.
Aumentando l'allungo di un arco con il metodo sopra descritto, si può creare una complicazione. Se si lascia arrotolare troppo il cavo intorno alla ruota può avvenire una sovrapposizione di cavi. Questo vuol dire che il cavo è avvolto completamente intorno alla carrucola e si sta sovrapponendo a se stesso come mostrato in figura. L'effetto negativo di questa sovrapposizione sulla resa della freccia è veramente notevole. Se non si corregge la situazione, ne può derivare un consumo e danneggiamento del cavo. Cambiare l'allungo modificando la lunghezza della corda e del cavo è il miglior modo per apportare piccole regolazioni dell'allungo, ma è utile solo per modifiche entro il pollice.

La possibilità di una buona messa a punto dipenderà dall'avere o meno il giusto allungo. Tirare dal centro della valle è un dovere in senso assoluto per una buona messa a punto.

6.6. IL MIRINO

Ne esistono moltissimi modelli, ma, essenzialmente, sono tutti uguali e rispondono allo stesso tipo di regolazione. Normalmente sugli archi scuola si monta un unico "pin" che puo' scorrere in alto e in basso lungo una slitta e

che può "uscire" o "rientrare" a sinistra e a destra avvitando o svitando lo stesso "pin". La regolazione si effettua seguendo l'errore. Se la rosata (almeno tre frecce) impatterà alta, (provare più volte) il "pin" va portato piu' in alto, se impatterà a sinistra il "pin" va portato a sinistra e così via.

Da ricordare che un'accurata regolazione è sempre il frutto di una "media". Trovata la giusta posizione del "pin" si procederà, poi, a micro-regolazioni fino a trovare la posizione che permette di ottenere costantemente l'impatto desiderato. Poiché, generalmente, l'allievo alle prime armi non possiede ancora una tecnica stabilizzata sono da sconsigliare vistose correzioni del mirino di giorno in giorno, che non sono indice di un errato posizionamento del "pin", ma di una tecnica ancora approssimativa e non consolidata.
Il regolamento FIARC consente di utilizzare un mirino con un massimo di 5 punti di mira fissi, che non possono cioè essere spostati durante lo svolgimento di una gara, e di una lunghezza massima di 5 pollici misurata dalla faccia esterna della finestra dell'arco al "pin" più lontano.

Normalmente assieme al mirino viene utilizzato un ulteriore punto di riferimento costituito dalla "zero peep" o da un "kisser button" Il regolamento consente l'utilizzo di uno soltanto di questi riferimenti. La "zero peep", di metallo o di plastica, è costituito da un dischetto che si inserisce nella corda provvisto di un foro centrale. Posizionandola ad un'altezza opportuna ad arco carico giunge davanti all'occhio del tiratore che traguarda il mirino attraverso il foro della "peep".

La "peep" si presenta sempre con il foro su un piano frontale parallelo a quello dell'occhio, grazie ad un elastico che si fissa alla "peep" o alla corda da una parte e ai cavi o al flettente superiore dall'altra.

Il "kisser" è un dischetto di plastica o un anello fatto con filo da serving che fissato ad altezza opportuna sulla corda, ad arco in trazione arriva fra le labbra del tiratore sempre allo stesso punto. L'utilità di un secondo punto di riferimento è intuitiva per il miglioramento della precisione e della costanza del gesto.

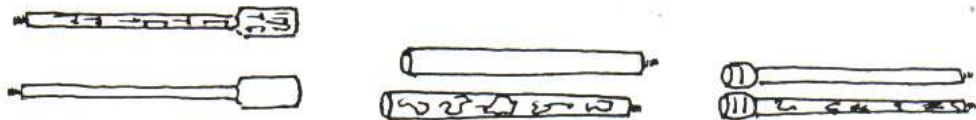
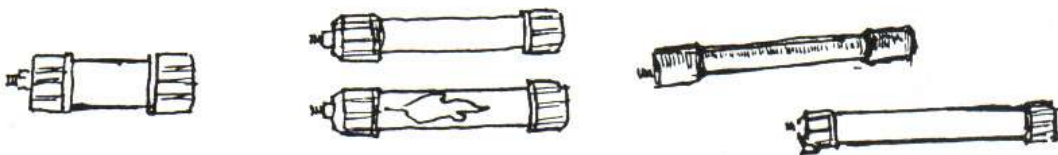
6.7. LO STABILIZZATORE

Normalmente si tende a richiedere allo stabilizzatore la soluzione di problemi abbastanza diversi.

La sua funzione primaria rimane, ovviamente, quella di stabilizzare, di contrastare e neutralizzare le tendenze rotatorie dell'arco sia sul piano verticale che su quello orizzontale. Possiamo chiamarlo effetto "deriva" per analogia con il lavoro che una deriva effettua sulla stabilizzazione di una barca.

Più lo stabilizzatore sarà lungo e di peso adeguato e più sarà evidente questo effetto.

Nel regolamento FIARC e IFAA esistono limitazioni di lunghezza e di foggia. Lo stabilizzatore dovrà essere costituito da uno o più pezzi montati coassialmente, il tutto non più lungo di 12 pollici, si dovrà ricercare quindi un buon compromesso fra lunghezza e peso in modo tale che l'arco risulti bilanciato in fase dinamica.

Con una stabilizzazione troppo leggera l'arco tenderà a "saltare" verso l'alto, con una stabilizzazione troppo pesante riscontreremo un impatto

Stabilizzatori tradizionali

Stabilizzarori a bagno d'olio

basso delle frecce per la tendenza dell'arco a ruotare precocemente verso il basso. Non esiste quindi una "ricetta" valida per tutti.
Lunghezza e peso andranno ricerati e combinati individualmente secondo le geometrie dell'arco, il peso, il libbraggio, la percentuale di riduzione, lo stile di tiro.

Per lo più gli stabilizzatori in commercio consentono di raggiungere dei buoni compromessi con l'aggiunta di pesi avvitabili in punta all'asta o con lo spostamento di un peso che scorre lungo l'asta stessa. L'altra funzione che, di solito, si ricerca nello stabilizzatore è quella "ammortizzante". Flettenti e corda, in chiusura, tendono a sorpassare la posizione che normalmente hanno in stato di quiete, generando una serie di assestamenti fino al ritorno alla iniziale configurazione. Queste vibrazioni si propagano al riser che comincia a lavorare in controfase con i flettenti. Il tentativo è quello di "portare fuori dall'arco" queste vibrazioni con l'ausilio dello stabilizzatore-ammortizzatore, per lo meno per il tempo di uscita delle frecce. Non è facile dare un giudizio sulla validità delle soluzioni che sono proposte con gli stabilizzatori-ammortizzatori. per lo meno molto difficile quantificare la loro efficacia. Le soluzioni, comunque, che offre il mercato consistono in stabilizzatori- ammortizzatori costituiti da un peso che scorre sull'asta contrastato da due molle il tutto rinchiuso a bagno d'olio in un involucro di materiale plastico o di alluminio. Altro tipo reperibile in commercio è uno stabilizzatore- ammortizzatore che rinchiude al suo interno una capsula piena di mercurio, mercurio che "rompendosi" dovrebbe assorbire le vibrazioni, un modernissimo ritorno all'antico.

6.8. IL REST, TECNICA ED EVOLUZIONE

La costante evoluzione dell'arcieria ha portato, in questi ultimi anni, all'ampliamento ed alla messa a punto di una gamma di accessori sempre più specializzati e sofisticati. Su di un arco longbow o ricurvo le poche regolarizzazioni possibili sono date dal numero dei giri della corda, dal posizionamento del punto di incocco e dalla variazione laterale del punto di appoggio della freccia sull'arco, nei moderni archi compound, sui quali è possibile agire in molteplici modi che vanno dalla regolazione del carico a quella dell'allungo, alla fasatura degli eccentrici, alla regolazione del punto di incocco e a quella del bottone di pressione, le performance date da una maggiore versatilità e da una taratura micrometrica permettono all'arciere di aumentare il rendimento e la precisione del proprio attrezzo in maniera eclatante.
Uno degli ammennicoli più rimaneggiati e sofisticati è senza dubbio il rest (appoggia freccia), che va considerato a tutti gli effetti la causa o la cura di molti dei difetti riscontrabili nell'errato volo di una freccia. Nelle categorie FIARC "longbow" e "istintivo venatorio" l'appoggio della freccia è rappresentato dal tappetino che ricopre la parte bassa della finestra o dell'apposito incavo, al solo scopo di non fare strisciare la freccia direttamente sull'arco; va da se che un corretto dimensionamento dell'asta e l'abilità dell'arciere sono praticamente le uniche cose che portano a buoni risultati. Sugli archi compound e su molti ricurvi, se dotati dell'apposita boccola filettata, è possibile il montaggio di rest meccanici più o meno complicati, con o senza bottone di pressione, allo scopo di avere maggiore controllo possibile su tutte le variabili implicite nell'attrezzo meccanico.

6.8.1. Rest in gomma

Gli unici rest che il mercato proponeva, sino a non molto tempo fa, erano i classici tipi di gomma (fig. A), molto semplici ma robusti, o, tutt'al più, i modelli con supporto a scostamento laterale con ritorno automatico (lamella di richiamo in acciaio armonico) che, se usati unitamente a un buon bottone di pressione possono dare un buon risultato con una spesa molto contenuta.

Fra i rest più moderni e sofisticati adatti al tiro da caccia, possiamo individuare tre diverse metodologie di lavoro meccanico: rest a supporto fisso con assorbimento degli spostamenti basato sulla deformazione elastica del supporto stesso (a molla fig. C, a lamelle fig. D e simili), rest con scostamento laterale del supporto di solito a scomparsa totale (fig. B, fig. E), il rest ad abbattimento, dove il supporto vero e proprio si abbassa su sollecitazione dell'asta della freccia o delle penne (fig. F, fig. G) il primo tipo, robusto e durevole, ha i grossi vantaggi di non avere necessità di manutenzione e di una taratura piuttosto semplice: avendo come supporto

sia sull'asse verticale che su quello orizzontale del materiale elastico con un modulo di elasticità meccanicamente preimpostato (fig. C, D), la regolazione del volo della freccia si fa semplicemente spostando lateralmente tutto il blocco di posizionamento in maniera da andare a cercare il "center shot" richiesto dall'asta prescelta; è chiaro che se lo spine è sbagliato, seppur di poco, non ci sarà una grande possibilità di recupero come si potrebbe avere con un bottone di pressione.
Sul modello a lamelle (fig. D) l'impennaggio non interferisce in nessun modo con il supporto e quindi il materiale delle penne sarà indifferente. Mentre sullo springie (fig. C) le penne in plastica, specialmente se materiale particolarmente rigido, possono causare un salto della freccia.
Si consiglia di ricoprire le lamelle o la molla con una guaina termorestringente, reperibile in qualsiasi negozio di componentistica elettronica in vari diametri, allo scopo di evitare vibrazioni e fastidiosi cigolii causati dallo sfregamento dell'asta sul metallo nudo. I modelli di gomma (fig. A), ancora usati perché robustissimi ed economici, hanno lo svantaggio di avere una grossa interferenza con l'impennaggio; in alcuni casi la penna naturale potrà ovviare a molti inconvenienti.
Per la regolazione laterale è previsto un foro per il bottone di pressione, ma molto spesso il rest va spessorato con biadesivo perché insufficientemente lungo. Questo rest, data la sua particolare robustezza, è consigliabile per la pesca. Il suo montaggio sui più recenti compound dotati di finestra tagliata è molto difficoltoso ed è sconsigliabile per la precarietà del risultato.

6.8.2. Flipper

Il flipper rest (fig. B) ha invece doti di funzionalità inaspettate, vista la sua economicità e l'aspetto esiguo; il piccolo braccio di supporto, di massa bassissima, rientra sotto il berger appena l'asta crea un certo attrito scorrendo lasciando la freccia svincolata verticalmente. Dato che la durezza della molla di richiamo del braccio è pretarata dalla casa su valori molto bassi, quindi non offre resistenza allo scorrimento, rimarrà da tarare solamente il bottone di pressione, il che rende la messa a punto più semplice e veloce.
Il neo di questo rest è la fragilità del gruppo molla di fissaggio e ritorno che, se impigliato il braccio di un rametto o nei vestiti si gira all'indietro, rompendo la piastrina suddetta.
Anche per questo rest esistono difficoltà di fissaggio nel caso di archi a finestra tagliata. Il rest raffigurato in fig. E non è altro che la versione più raffinata del già citato flipper; il fissaggio meccanico al berger, con rinvio regolabile sia verticalmente che lateralmente rendono questo rest adatto al montaggio su qualsiasi tipo di arco.
Dotato di regolazione della durezza della molla di richiamo del braccio questo rest, molto più massiccio del flipper, non presenta gli inconvenienti di

fragilità peculiari di quest'ultimo e garantisce un'ottima resa; la traslazione laterale e la possibilità di regolare l'inclinazione del perno di supporto del braccio consentono un "tuning" molto preciso. Data la "sparizione totale" non esistono vere controindicazioni a nessun tipo di impennaggio; andrà tenuto presente, andando a caccia, che sia per questo che per il precedente, il procedere con la freccia incoccata è pericoloso in quanto, in seguito ad un urto contro un ramo dal basso in alto, il fragile braccio del rest potrebbe piegarsi.

6.8.3. Rest ad abbattimento

Il modello raffigurato in fig. F è il più classico esempio di rest "ad abbattimento" e forse il più versatile, anche se a taratura non semplicissima. La sua azione si basa sull'abbassamento del supporto dietro sollecitazione dell'asta che ci "batte" sopra; naturalmente la molla di contrasto, regolabile, dovrà essere tarata su valori medio-morbidi, altrimenti non sarà sufficientemente sensibile. Il lavoro sull'asse orizzontale andrà affidato ancora una volta ad un bottone di pressione di buona qualità, ponendo molta attenzione sul posizionamento del braccio di supporto; ad esempio la figura mostrata in fig. F1 è errata in quanto non consentirà spostamenti laterali della freccia annullando il lavoro del berger.
La regolazione meccanica di fine corsa andrà registrata in maniera da portare l'asta a metà circa del bottone di pressione (fig. F), cosa importante perché la freccia non scivoli sopra o sotto di esso. Dato che nessuna delle penne tocca in nessun punto il rest, il tipo di impennaggio è assolutamente indifferente.
Anche in questo caso il braccio andrà ricoperto con una guaina termorestringente che eviterà rumori fastidiosi (e controproducenti a caccia).
La grande versatilità di questo rest, date le possibilità di regolazione su tutti gli assi, può aiutare molto in caso, ad esempio, si monti una punta da caccia con conseguente spostamento del baricentro e tendenza "a cadere" della freccia: un paio di giri di indurimento alla molla del supporto dovrebbero ovviare ad ogni inconveniente.

6.8.4. Rest per lo sgancio meccanico

Il rest in fig. G è stato studiato appositamente per l'uso di sgancio meccanico e non prevede l'uso di bottone di pressione, dato che uno sgancio non viziato dalle dita ed uno spine corretto dell'asta dovrebbero dare come risultato un'uscita dall'arco perfettamente pulita; anche qui la regolazione richiesta, il center shot, si ottiene traslando lateralmente l'astina di supporto dei perni reggifreccia. L'impennaggio per questo particolare tipo di rest, va orientato come in figura, con la maestra verticale verso il basso e non più orizzontale; questo servirà ad evitare che la penna normalmente

obliqua in basso a destra batta contro il braccino di destra (per arcieri mancini il contrario).
Nei tipi di rest "ad abbattimento", dove quindi vi è una rotazione di un perno metallico di una certa massa nella sua sede, da nuovi, la rotazione del perno stesso è piuttosto difficoltosa, dato l'accoppiamento industriale fatto probabilmente solo per foratura; si consiglia perciò se necessario, di ripassare le estremità del perno con paglietta metallica sino che la rotazione non migliori; qualche goccia di lubrificante al teflon completerà l'opera. Tenete sempre presente che il migliore dei rest non servirà a nulla se non è messo a punto nel contesto di una perfetta taratura dell'arco.

6.9. MESSA A PUNTO E TARATURA

6.9.1. Uso e taratura del rest tecnologico

necessario porre estrema attenzione su tutte le variabili della messa a punto per evitare un risultato globale poco soddisfacente. intuibile che se ciò non avviene l'insieme non potrà rendere al massimo, ma in percentuale sempre più bassa quanti sono i particolari trascurati. Il concetto di "resa" meccanica esprime in pratica il rapporto tra l'energia immagazzinata e quella restituita (nel nostro caso alla freccia); la resa è tanto maggiore quanti meno attriti, disassamenti meccanici e interferenze esistono nel gruppo di lavoro freccia-arco. Tipico esempio, molto frequente, di errato utilizzo e uso di un arco potente e veloce con frecce leggere e sottili, ma spesso, di spine troppo basso; dopo lunghe fatiche l'asta potrà anche impattare, per sommi capi, nel punto desiderato, ma l'enorme flessione subita al rilascio (denunciata da una scodata verso l'esterno più o meno ampia) farà si che una buona percentuale dell'energia trasmessa dalla corda alla freccia, invece che venire totalemente utilizzara dalla stessa per volare su di una retta immaginaria fra la punta ed il bersaglio, venga parzialmente dispersa nel descrivere una curva e nel presentare, per un certo periodo, tutto il fianco alla resistenza dell'aria.

6.9.2. La scelta dell'asta

Va da se che prima di lavorare sul rest è importante avere già scelto un'asta la più compatibile possibile con l'arco; a questo proposito bisogna tenere presente che per le recenti generazioni di archi compound veloci e corti, equipaggiati con ipercams, fast-flight ed altre innovazioni sostanziali, la tabella Easton di scelta dell'asta non è più assolutamente affidabile in quanto, probabilmente i diagrammi di carico utilizzati come base di calcolo sono quelli di archi Hoyt (ditta consociata alla Easton U.S.A.); non sono quindi solamente il picco ed il let-off, intesi come valori, a determinare la

scelta ma è lo sviluppo grafico del carico (quindi il "modo" in cui l'energia viene restituita) ad indurre parametri diversi.
Le operazioni preliminari da compiere sull'arco sono: montare prima della taratura definitiva qualunque ammennicolo (silenziatori, faretra, stabilizzatori, ecc.) per non trovarsi con dei baricentri spostati dopo che la taratura sia già effettuata; portare il libbraggio dell'arco a quello desiderato quindi regolare i tiller a zero (uguali fra loro) lavorando sui bulloni dei flettenti; montare il rest posizionandolo inizialmente (o muovendo il bottone di pressione) in maniera che il centro verticale della sezione dell'asta sia sovrapposto alla linea immaginaria passante fra la corda e il suo punto di proiezione perpendicolare alla faccia interna dei flettenti ("center shot", il centro geometrico di lavoro dell'arco); posizionare il braccio del rest in maniera che il berger risulti sul centro dell'asta); fissare provvisoriamente il punto di incocco in maniera che la freccia sia (nel caso di tiro infradito) un paio di millimetri alta di cocca fino a circa 6mm (nel caso di tiro con dita sotto la freccia) rispetto all'angolo di 90<198> formato con la corda.

6.9.3. Pre-regolazione della molla

La molla di regolazione del berger sarà inizialmente a metà durezza (grano a metà corsa) e, nel caso di rest ad abbattimento verticale, la molla di contrasto del braccio sarà piuttosto morbida (il minimo di durezza perché la freccia non riesca a muovere il braccio solo incoccandola ed appoggiandola, più qualche gr. di precarica). Ora è necessario un accenno al funzionamento meccanico dell'arco: una freccia "rigida" in assoluto, se sganciata tramite uno sgancio meccanico da un arco tenuto in morsa percorrerà la traiettoria passante fra corda, verticale di mezzeria dell'asta e bersaglio, senza deviazioni ne flessioni; nella realtà invece ogni asta è caratterizzata da un proprio "spine" o coefficiente di flessibilità il cui modulo è direttamente proporzionale allo spessore ed al diametro.

6.9.4. Sollecitazioni della freccia al rilascio

Al rilascio della corda l'improvvisa spinta avrà quindi l'effetto di fare flettere l'asta con una serie di piegamenti decrescenti col proprio asse orizzontale (fig. 1) e di imporle, sul piano verticale, un'unica grossa flessione verso il basso , dovuta al ritorno alla posizione iniziale sulla corda e quindi del punto d'incocco nelle varie fasi dell'allungo, rispetto ad un ipotetico arco vincolato in posizione fissa (fig. 3). Il bottone di pressione (berger, dal nome dell'inventore) ha il compito di assorbire ed assecondare i movimenti sul piano orizzontale compiuti dalla freccia in uscita; in assenza di questo, non esiste altra regolazione che il posizionamento (distanza dal riser) e l'eventuale variazione di elasticità dell'asta prescelta lasciando più o meno lunga la parte che sporge davanti al rest (l'asta si ammorbidirà in

proporzione alla lunghezza di questo "disavanzo"), tenendo conto che, naturalmente, la freccia subirà un aumento di peso.
Per ciò che riguarda la sollecitazione sul piano verticale la concezione strutturale dei diversi rest differenzia notevolmente il tipo di lavoro da essi compiuto. Un rest di gomma farà semplicemente da appoggio fisso sul quale l'asta scorrerà strisciando e quindi la regolazione verticale del volo verrà fatta solamente agendo sul pundo d'incocco.
Un rest modello "flipper" o similari (braccio a scomparsa laterale) ha l'ottima prerogativa di non entrare quasi più in contatto con l'asta quando questa lo sollecita fortemente (ad esempio al passaggio delle penne), però richiede una taratura molto ben fatta, quasi sempre agendo sul tiller del flettente inferiore, specialmente se l'arciere sgancia con le dita e magari tutte sotto l'asta, senza scordare che questo tipo di rest è molto affidabile ma delicato e danneggiabile.
Lo springie rest (rest a molla) ed i modelli a lamelle elastiche non hanno parti basculanti o mobili ma "seguono", grazie alla propria elasticità intrinseca, i movimenti della freccia; il classico rest ad abbattimento verticale che oltre a non interferire con la penna bassa accompagna, restandone sempre a contatto, ogni movimento dell'asta e quindi agendo sulla molla preposta, si potrà regolare direttamente la forza di reazione del braccio e conseguentemente l'uscita della freccia senza modificare l'inclinazione dell'asta. Il concetto è quindi che, se un rest come nel primo esempio, non possiede vere possibilità di regolazione, si dovrà lavorare esclusivamente su punto di incocco. Mentre un buon rest ad abbattimento, se opportunatamente lubrificato e quindi reso sensibile (si può inserire un cuscinetto ad aghi invece della bronziana in dotazione) dà adito all'avere un punto di incocco settato a "zero" (orizzontale) o di poco più alto, quindi un lavoro meccanico dell'attrezzo più ortodosso, ed una regolazione molto veloce nel caso di uso di punte di peso diverso (se più pesanti o più lunghe come nel caso di lame da caccia, la molla andrà indurita leggermente) senza intervenire sul punto di incocco.
La fig. 2 mostra chiaramente che è la parte finale dell'asta, nella zona di impennaggio, quella che esercita maggior pressione sull'appoggio della freccia e quindi si può dedurre che: se la reazione del rest è troppo debole (molla scarica) la freccia riuscirà a spostare di molto il braccio verso il basso assumendo così una posizione di partenza più bassa di quella predeterminata; se invece il braccio di supporto è troppo rigido la freccia salterà con la coda verso l'alto. lampante l'analogia di funzionamento con il lavoro compiuto sul piano orizzontale, dal berger.

6.10. LO SGANCIO MECCANICO

Per pulito che possa essere il vostro rilascio creerete sempre interferenze alla traiettoria della corda che a sua volta le trasferirà alla freccia generando

il famoso "paradosso". Per avere un'uscita dalla corda e quindi della freccia senza o quasi interferenze sono nati gli sganci meccanici che sono, poi, la versione moderna e tecnologica di attrezzi antichissimi. Esistono sostanzialmente tre tipi di sgancio:

a) a cordino (rope releases);
b) a ganasce (clipper releases);
c) triggerless o rilasci senza grilletto a scatto.

I rilasci a cordino come dice il nome sono costituiti da un dispositivo di sgancio che rilascia un cordino in nylon che trattiene la corda dell'arco. probabilmente il sistema più "morbido" e senza interferenze per rilasciare la corda. lo sgancio preferito per il tiro FITA.
Lo sgancio a "ganasce" è costituito da teste meccaniche che si chiudono attorno alla corda bloccandola. il tipo preferito per il tiro di campagna e per la caccia per la sua velocità di applicazione alla corda. I triggerless vengono messi in azione non premendo il grilletto ma ruotando il complesso della testa o variando l'angolo testa - corpo del meccanismo. Sono sganci che consentono, forse, la dinamica di tiro più corretta. Tutte queste tipologie di rilascio a loro volta si possono suddividere in diverse categorie a seconda della forma, del tipo di impugnatura, del dito usato per premere il dispositivo di sgancio.
Avremo quindi sganci cosiddetti a "T" da indice, da pollice, da mignolo che vengono impegnati e trattenuti dalla mano. Molto utilizzati, specialmente per il tiro di campagna, gli sganci da polso, trattenuti cioè al polso del tiratore da una fascia, mentre la mano impegna in modo rilassato il corpo dello sgancio. La trazione della corda viene eseguita dal polso e dal braccio, mano e dita rilassate per uno sgancio pulito e senza problemi. La scelta del tipo di sgancio è condizionata dal tiro che si intende praticare (tiro FITA, tiro di campagna, caccia), all'interno di queste tipologie la scelta sarà prettamente individuale.

Sarà necessario provarne più di uno, in pratica per trovare quello che più si adatta allo stile di tiro, alla morfologia, alla sensibilità e alle sensazioni dell'arciere.
Utilizzando uno sgancio meccanico sarà opportuno adottare una tecnica di tipo dinamico, proprio come per il tiro con le dita, e concentrarsi sull'azione di tiro piuttosto che sullo sgancio. Ci si abitua in fretta alla sensazione di esplosione improvvisa e quasi a sorpresa. Il lavoro da effettuare è sull'azione del dito che utilizza il "trigger". Qualsiasi azione percepita, di

scatto o violenta porterà a cattivi risultati. Se si riuscirà a premere con dolcezza e progressione il dispositivo di sgancio si avranno ben presto risultati difficilmente raggiungibili con le dita.
I rest utilizzati con lo sgancio meccanico sono rest ad abbattimento verticale dalle foggie più svariate, ma sostanzialmente costituiti da due braccioli su cuui appoggia la freccia, non necessitando, per la forte riduzione del paradosso, di un bottone che ammortizzi i movimewnti laterali. Nel caso dello sgancio l'ammortizzazione avviene grazie ad una molla, o all'elasticità dei braccioli o ad un berger, sul piano verticale. L'impennatura della freccia è montata con la penna indice in alto.
L'utilizzo di uno sgancio meccanico, naturalmente, dovrà portare a raddoppiare la prudenza e a mettere in atto rigorose misure di sicurezza, da evitare assolutamente il caricamento dall'alto.

6.11. SISTEMI DI MESSA A PUNTO DEL COMPOUND

Per la messa a punto (da eseguire tirando a 45 mt con aste non impennate su di un battifreccia posto all'altezza delle spalle) ci si potrà aiutare, nell'analisi del volo e dell'impatto, con la tabella "A"; caso per caso sono state indicate le eventuali modifiche da apportare.
Tutte le prove della suddetta tabella saranno da eseguire con aste non impennate ma tagliate alla misura definitiva; nella tabella "B" viene illustrato un metodo di controllo o di verifica della taratura, una volta eseguita.
Se nelle prove con aste non impennate avrete ottenuto un impatto soddisfacente ma il controllo con aste impennate evidenzierà un certo errore, procedete alla correzione direttamente con frecce complete tarando il tiro a 10 mt sino a che la freccia non impatti su di una verticale segnata ed eventualmente aiutandovi, per le distanze più lunghe, con un unico mirino anch'esso regolato con precisione sui 10 metri. Il metodo di taratura ad "asta spennata" non è applicabile a frecce equipaggiate con lame da caccia in quanto queste, opponendo resistenza all'aria lateralmente e venendo a mancare l'effetto timone delle penne, trascinerebbero letteralmente fuori traiettoria tutta la freccia compiendo ampie curve in volo. In questo caso è consigliabile la messa apunto eseguita tirando frecce complete attraverso un foglio di carta posto a 5 m ed analizzandone il foro di attraversamento.

6.12. IL TEST DELLA CARTA

Dopo aver montato sull'arco tutti gli accessori che si intendono utilizzare, aver determinato il center shot, il punto di incocco, misurato il tiller, regolato la pressione del bottone si può procedere ad alcuni test che ci aiuteranno nella taratura. Per eseguire il "paper test" posizionare un battifreccia all'altezza delle spalle, davanti al battifreccia ad un metro o poco più bisogna sospendere un foglio di carta o a un semplice filo da biancheria o

ancor meglio inserito in un telaio di legno o altri materiali che lo tengano ben teso.
Iniziando a tirare da una distanza di due metri e mezzo dal foglio e man mano arretrando, leggiamo i segni lasciati dalle frecce sulla carta ed effettuiamo le eventuali e opportune correzioni.

7. ORGANIZZAZIONE DEL MOVIMENTO VOLONTARIO

7.1. **LA COORDINAZIONE**

Per Meinel coordinazione è "la sintesi di tutti i processi parziali dell'atto motorio rispetto all'obiettivo, allo scopo che si deve raggiungere eseguendo il movimento".

Lo schema semplificato ad alternanze che abbiamo proposto per una prima comprensione, può, più correttamente, essere visto come uno schema di tipo circolare o ad anello.

da K.MEINEL Teoria del movimento ed. S.S.S. Roma

Oppure secondo Berstein "la **coordinazione** è l'organizzazione della controllabilità dell'apparato motorio" secondo lo schema:

7.1.1. Apparato di autoregolazione

da M.A.Berstein Fisiologia del movimento ed. S.S.S. Roma

Dove per Sw (Sollwert) = valore richiesto, ossia il valore di progetto.. Per Iw (Istwert) = valore reale, ossia valore di esecuzione.. <F128P11M>D<F255P255D>w differenza fra Sw e Iw o meglio valore oscillante rappresentante i continui microaggiustamenti che l'organo di controllo decide di far eseguire affinché Iw ed Sw siano il più possibile simili. In altre parole i continui aggiustamenti perché il valore di esecuzione corrisponda al valore di progetto con gli adattamenti necessari richiesti dalle eventuali variabili sempre in ordine al conseguimento del miglior risultato possibile. (Ristrutturazione adattiva del programma in corso di realizzazione).

Sempre con Berstein possiamo mettere in evidenza alcuni aspetti importanti della **coordinazione**.

7.1.2. L'anticipazione

L'invariante che guida il movimento è il senso, il significato del compito motorio e l'**anticipazione** del risultato che si vuole ottenere. Saranno essi a determinare il **programma** Berstein introduce così il concetto di **immagine** o **rappresentazione** del risultato. Concetto che le attuali conoscenze permettono di ampliare in quello di **immagine motoria**. La capacità, cioè, di rappresentare a livello mentale, quasi per immagini, nel nostro caso un gesto sportivo.

Per tale rappresentazione, che solitamente è una **rappresentazione anticipatrice** del gesto, concorrono le informazioni sensoriali già esistenti nel bagaglio della nostra memoria motoria e le informazioni aggiuntive che provengono dalla comunicazione verbale. È un processo molto importante, essendo la rappresentazione motoria una rappresentaziome "dentro di se" durante la quale **si innescano microcontrazioni muscolari nei distretti e nella successione richiesta dal gesto che ci stiamo rappresentando** (Rohracher).

7.1.3. **Il processo di soluzione**

una riflessione che contiene un grande insegnamento che sarà necessario avere sempre presente. La natura reale del processo d'esercitazione necessario per riuscire a controllare una nuova abilità motoria consiste nella graduale ricerca delle soluzioni motorie ottimali del compito, delle quali ci si deve impadronire. Perciò un esercizio impostato correttamente non consiste nel ripetere ogni volta "i mezzi", ma "il processo" di soluzione di questo problema, con mezzi che vengono cambiati e perfezionati volta per volta.

A tutti quindi sarà chiaro che l'esercizio consiste in un tipo particolare di ripetizione senza ripetizione, e che un insegnamento motorio, che ignorasse questo principio rappresenterebbe solo una ripetizione puramente meccanica, a pappagallo, un metodo ormai da tempo screditato nella pedagogia.(Salzegeber 1935)

E, infine, una considerazione importante sulle possibilità di affinamento della coordinazione.

7/1-4 Il grado di correttezza obiettiva

"Il presupposto decisivo per la riuscita o il fallimento dell'azione da eseguire è il grado di correttezza (fedeltà) obiettiva dell'informazione.

- = Per tutta la filogenesi degli organismi viventi, la selezione naturale ha eliminato spietatamente quegli individui nei quali i recettori che controllavano l'attività motoria operavano come uno specchio deformante. Nell'ontogenesi ogni incontro di un singolo individuo con l'ambiente circostante, che gli richiede la soluzione di un compito di movimento, nel suo sistema nervoso porta allo sviluppo (a volte ad un prezzo molto alto), di "rappresentazioni obiettive" del mondo esterno, sempre più attendibili e precise, sia in termini di percezione e interpretazione della situazione che provoca l'azione, sia in termini di proiezione e controllo della realizzazione di una azione corrispondente a quella situazione. Ogni attività motoria razionale richiede nel cervello una rappresentazione non definita e codificata arbitrariamente, ma obiettiva, qualitativamente e quantitativamente vera dell'ambiente esterno, ed è, a sua volta, anche un mezzo attivo per la conoscenza di questo ambiente".

Il successo o l'insuccesso di ogni attività motoria diretta alla soluzione di un problema di movimento porta ad un perfezionamento progressivo e ad un esame incrociato dei dati della sintesi sensoria che abbiamo citato sopra e delle sue componenti.

Per comprendere quanti e quanto raffinati e affinabili siano gli strumenti che abbiamo a disposizione per strutturarci e ristrutturarci attraverso il movimento, adattandoci alle problematiche dell'ambiente o adattando l'ambiente alle nostre esigenze, è necessario conoscere questi strumenti o analizzatori.

7.2. **ANALIZZATORI SENSORIALI**

7.2.1. Propriocettori

Analizzatore cinestetico. È l'analizzatore che percepisce il movimento a livello muscolare, tendineo, legamentoso e articolare. . I recettori dell'analizzatore cinestetico ci informano sull'accorciamento o allungamento dei muscoli sull'intensità di contrazione, sulla velocità, sull'accelerazione e forza dei movimenti, sui rapporti reciproci dei vari segmenti, sugli angoli assunti dai vari segmenti, sulla precisione dei movimenti nel tempo e nello spazio.. L'analizzatore cinestetico è contraddistinto dal poter usufruire per le sue informazioni di un'alta velocità di conduzione molto più alta di quelle

utilizzate dagli altri sensori.. È una caratteristica molto importante per le informazioni che vengono inviate durante il movimento stesso e che possono permettere eventuali correzioni.. Pur essendo l'analizzatore più specifico per la percezione del movimento, lavora in stretta collaborazione con tutti gli altri analizzatori.

Analizzatore statico dinamico. l'analizzatore situato nel vestibolo auricolare. Attraverso alle sue informazioni conosciamo continuamente la posizione della testa rispetto al campo gravitazionale e la direzione e l'accelerazione del movimento.

7.2.2. Estrocettori

Analizzatore tattile. I suoi recettori sono localizzati nella cute. Attraverso a questo analizzatore giungono le informazioni sulla forma e sulla superficie degli oggetti.

Analizzatore ottico. Non solo ci informa dello svolgersi del movimento nell'ambiente, ma in parte anche del movimento di alcuni nostri segmenti corporei, che rientrano nel campo visivo e più ancora ci informa delle variazioni di posizione del nostro corpo rispetto all'ambiente. Nel caso del tiro con l'arco ha un'importanza eccezionale nel fornire informazioni sul bersaglio e sulla valutazione delle distanze, conscia o inconscia che sia e, sempre, ma con speciale rilevanza durante la prima fase della coordinazione, ci fornisce l'informazione sul risultato.. Oltre che, naturalmente, fornirci le informazioni ottiche sul modello di gesto da "imitare" che l'istruttore propone agli allievi.

Analizzatore acustico. Ci fornisce un doppio tipo di informazione. Recepisce infatti segnali acustici provenienti dall'ambiente o in relazione al gesto sportivo, e cosa molto più importante, i segnali provenienti dalla comunicazione verbale.. È un analizzatore determinante nel processo di apprendimento, poiché attraverso alla seconda funzione si sviluppa la capacità di astrazione che permette un enorme ampliamento delle possibilità di insegnamento e di apprendimento. Va notato come la vasta gamma di sensazioni percettive non sia immediatamente presente alla coscienza e che alcune sensazioni soprattutto cinestetiche diventino coscienti man mano che si sviluppa e si perfeziona l'apprendimento.. Solo ad un certo stadio l'atleta è in grado di percepire questo tipo di sensazione e di tradurla nel sistema verbale di comunicazione. In altri termini di parlare delle sue sensazioni motorie.

Attraverso gli organi di senso ci pervengono continuamente informazioni sull'ambiente esterno (**informazioni estrocettive**) e informazioni dal nostro corpo (**informazioni propriocettive**). Tutta questa massa di informazioni percorrendo le vie nervose **afferenti** giunge al nostro cervello che analizza,

sceglie, decide, organizza e ordina l'esecuzione del movimento, strutturando il progetto motorio a seconda dei fini che si propone di raggiungere. L'ordine di esecuzione attraverso alle vie nervose **efferenti** giunge alla muscolatura volontaria e il movimento si compie. Ma, nel compiersi, continuano a giungere al cervello dagli organi di senso attraverso alle vie **afferenti** (afferrenza di ritorno, reafferenza, feed-back) informazioni sull'esecuzione del movimento. Queste informazioni vengono confrontate con l'originale progetto motorio e, nel caso se ne discostino, possono partire ordini di correzione che attraverso alle vie nervose **efferenti** raggiungono le muscolature. A movimento compiuto ancora attraverso alle vie nervose **afferenti** giungono le informazioni sul risultato. Questo andirivieni di stimoli ci evidenzia con chiarezza le strette e incessanti relazioni che ci sono tra noi e il nostro corpo, tra noi e l'ambiente e tra noi e il nostro corpo nell'ambiente.

Possiamo ora approfondire le problematiche di quella che abbiamo chiamato organizzazione del movimento ampliandone il concetto.

8. LE FASI DELLA COORDINAZIONE

8.1. LA COORDINAZIONE GLOBALE GREZZA

la fase iniziale del processo di apprendimento.

Comprende il periodo che va dalla rappresentazione del movimento da apprendere e dell'attrezzatura su cui applicarlo fino all'esecuzione, anche se imperfetta del gesto. L'allievo si crea la **prima rappresentazione grezza** e approssimativa del movimento da compiere.

Caratteristiche di questa fase sono:

- L'uso impreciso della forza, in genere l'allievo tende ad impiegare più forza del necessario.
- L'uso errato o comunque incompleto della muscolatura da coinvolgere per il gesto corretto (nella fattispecie per il tiro con l'arco, lo scarso utilizzo della muscolatura dorsale).
- Un impreciso o errato movimento angolare delle articolazioni.
- Frammentazione dell'azione globale.
- Rigidità del movimento (mancanza di omogeneità, fluidità, ritmo).
- Scarsa ampiezza di movimento.
- Contrazione della muscolatura agonista e antagonista nel tentativo di ridurre i gradi di libertà articolare, per raggiungere una maggiore precisione.- Lentezza di esecuzione.
- Mancanza di precisione.
- Indecisione e, a volte, una specie di timore del gesto da compiere.

L'allievo, in questa prima fase, si forma una rappresentazione del movimento in base alla informazioni verbali dell'istruttore e alle dimostrazioni del gesto che esso darà, **ponendo il tutto in rapporto alle proprie esperienze motorie**.

L'utilizzo degli analizzatori sensoriali in questo stadio privilegia l'analizzatore ottico. Le informazioni di ritorno riguardano il risultato, mentre tutte le altre informazioni sensoriali sullo svolgimento del movimento rimangono in secondo piano e, o non sono recipite, o sono recepite confusamente, comprese quelle importantissime fornite dall'analizzatore cinestetico.

In effetti le informazioni arrivano e in gran quantità, ma l'allievo non è ancora in grado di elaborarle, o meglio la sua capacità di elaborarle a livello centrale è strettamente correlata alla sua esperienza motoria, ricca o povera che sia. Un atleta esperto, ad esempio, sarà molto facilitato nell'apprendere un nuovo movimento, nei confronti di un principiante o di un soggetto sedentario.

8.1.1. Comprensione del movimento da apprendere

> "La comprensione del compito di movimento include una prima comprensione mentale della nuova esecuzione motoria, oggetto dell'apprendimento. La formulazione verbale del compito e la dimostrazione creano nell'allievo una prima **rappresentazione grezza del movimento**.....lo stadio della coordinazione grezza viene raggiunto dopo alcuni esercizi" (Meinel).

Il compito deve essere assegnato in modo preciso e comprensibile, sia verbalmente, sia con la dimostrazione.

Procedere per tappe fissando un obiettivo alla volta. Quando ci si è accertati che l'allievo ha ben compreso quel che deve fare procedere subito invitandolo a fare i primi tentativi.

Ci si deve sforzare di mettere l'allievo in condizioni di riuscire nella prima, anche se imperfetta, esecuzione del movimento, senza sovraccaricarlo di consigli e senza ossessionarlo con continui suggerimenti e correzioni. L'allievo, infatti, troverà grande difficoltà ad applicarsi a più problemi contemporaneamente (mentre starà concentrando i propri sforzi nell'aprire l'arco, non riuscirà anche a controllare il rilassamento del polso, la posizione della mano sull'impugnatura, l'extrarotazione del gomito, la corretta posizione della spalla...ecc.). **E'importante aver presente tutto questo e comportarsi di conseguenza, senza fretta. Sarebbe solo dannosa al processo di apprendimento. E' da evitare in modo tassativo un sovraccarico di compiti motori che non potrebbero, comunque essere svolti**. Correzioni, indicazioni, suggerimenti, vanno riferiti a **quel particolare allievo in quel particolare stadio di apprendimento** in modo che l'allievo possa collegarli alle sensazioni motorie che è in grado di elaborare in quel momento. La coordinazione globale grezza si acquisisce in modo relativamente facile e in tempi brevi avendo presente quanto sopra esposto.

8.2. COORDINAZIONE SETTORIALE O CONTROLLO SEGMENTARIO

una zona di confine, una fase intermedia in cui è possibile suscitare sensazioni motorie corrette, anche propriocettive, ma non ancora tutte correlate fra loro, cosa che avviene nella successiva fase della coordinazione fine. È opportuno dare, in questa fase, la precedenza agli apprendimenti che possono trovare riscontro nell'esperienza motoria di cui già dispone l'allievo. Si possono quindi introdurre esercizi che lavorino sull'equilibrio (presa di contatto con il suolo), messa a punto delle linee di

forza, assi e piani ecc..

Appropriazione, quindi, di propriocezioni che sono ala base di tecniche fondamentali, ma che si riallacciano, in fondo, a sensazioni preesistenti nell'esperienza motoria dell'allievo. In questo stadio, con i suggerimenti dell'istruttore, migliora a livello centrale la capacità propriocettiva, iniziano ad evidenziarsi le sensazioni più vicine al proprio vissuto. Un po' come se si aprissero nuovi canali di comunicazione.

L'attenzione non è più dominata dal solo risultato (riuscire ad aprire l'arco, lasciar partire la freccia e vedere dove va a finire). Si padroneggiano spezzoni corretti di movimento senza, tuttavia, riuscire a interconnetterli in un movimento completo e fluido. Vengono analizzate correttamente aree di sensazioni, pur senza utilizzare la ricchezza informativa ed espressiva che si conquista con la coordinazione fine. Permangono la maggior parte dei problemi caratteristici della coordinazione grezza.

L'istruttore sempre procedendo per gradi e affrontando un problema alla volta, può insistere su talune correzioni, e l'allievo sarà in grado di percepire gli errori e in ultima analisi, anche se confusamente, una serie di situazioni di movimento corrette. Situazioni, per ora, analizzate come una serie di posizioni statiche, quasi una sequenza di movimenti vista frammentariamente, fotogramma per fotogramma.

Nella fase immediatamente succesiva si interconnetteranno in una sequenza dinamica, quella del movimento corretto.

8.3. COORDINAZIONE FINE

lo stadio in cui l'allievo giunge a padroneggiare il gesto ed a eseguirlo correttamente senza grossi errori. È lo stadio in cui è in grado di recepire a livello cosciente la grande massa di informazioni sensoriali, soprattutto **propriocettive (analizzatore cinestetico)**. "Con lo stadio della coordinazione fine viene raggiunto un grado più elevato di coordinazione fra forze, movimenti parziali e fasi del movimento, ed il decorso del movimento diventa più armonico e continuo. Scompaiono i movimenti sinergici, inutili e scomposti. Il controllo dell'intera esecuzione motoria aumenta e diventa più **preciso e razionale** (Meinel).

La coordinazione fine è carattarizzata da:

- un appropriato impiego della forza
- un'adeguata ampiezza di movimento
- fluidità
- precisione e costanza (le esecuzioni sono simili l'una all'altra)
- ritmo esecutivo corretto

avvenuto che le informazioni sensoriali sono decifrate sempre più correttamente. L'allievo è in grado di usufruire di una **quantità maggiore** di informazione e di interpretarle in modo **qualitativamente migliore**. In questo modo l'allievo è in grado di **percepire, comprendere, controllare** anche i particolari del movimento che non riesce a vedere. Mentre prima era predominante l'informazione sul risultato, ora vengono elaborate anche le informazioni nell'esecuzione del movimento. Durante questa fase si sviluppa una "rappresentazione di dettagli" molto particolareggiata sulla quale si può intervenire per correggere e sistemare il gesto tecnico corretto.

In questa fase l'allievo può apportare correzioni alla sua esecuzione per renderla più corrispondente al programma, ma è anche in grado di anticipare variazioni al programma, se prevede che questo possa venire disturbato da mutamenti ambientali. Da quanto appena visto possiamo derivare alcune considerazioni didattiche. L'**attenzione** dell'allievo verrà attirata sulle **particolarità dell'esecuzione**, al contrario che per la fase di coordinazione grezza. È questo il momento della messa a punto fine. Sarà necessario porre molta attenzione al linguaggio e alla terminologia utilizzati. In questo momento sarà infatti il principale strumento di comunicazione fra istruttore e allievo. Si dovrà inoltre stimolare l'allievo ad esprimere verbalmente le sensazioni che ormai recepisce sullo svolgimento del movimento. È possibile che si verifichi un temporaneo arresto dei miglioramenti in questa fase che questo desti preoccupazioni.

A volte si registra addirittura un regresso, seguito, comunque, da decisi miglioramenti. Si tratta della cosiddetta fase di **plateau**. "Si può supporre che il processo di apprendimento continui nei processi complessi di coordinazione sensomotoria, anche se nell'esecuzione del movimento non si vede nessun cambiamento. Perciò la formazione di un plateau esprime soltanto una **stasi apparente**" (Meinel). È inoltre il momento opportuno per rafforzare a **motivazione** che, secondo Aniochin agisce come filtro delle informazioni, decide cioè quali informazioni vanno recepite ed elaborate nel processo di apprendimento.

Oltre a questa funzione il rafforzamento della motivazione ha grande importanza per il futuro arcieristico dell'allievo. Può succedere, infatti, che allievi poco dotati ma fortemente motivati arrivino alla fase delle coordinazioni fine con molta fatica e molto lentamente, ma una volta arrivati procedano con sicurezza ottenendo buoni risultati e continuino a tirare proprio grazie alla loro **forte motivazione**. Altri allievi più evoluti sul piano motorio ma meno motivati avranno conquiste molto più rapide e più facili, ma sovente, al conseguimento di una tecnica discreta, se non avranno acquisito motivazioni più forti smetteranno di tirare. Le fasi successive a questa tappa del processo di apprendimento non riguarderanno certamente più il nostro allievo di un corso di base, ciò nonostante è opportuno che l'istruttore le conosca, anche se molto schematicamente.

8.4. STABILIZZAZIONE DELLA COORDINAZIONE FINE

la fase in cui il tiratore acquisisce le "capacità di poter utilizzare efficacemente il movimento nelle condizioni continuamente mutevoli della gara, sulle quali rientrano anche le variazioni delle condizioni del terreno, quelle del clima ecc..." (Mainel). E aggiungeremmo i condizionamenti psicologici molto importanti riguardanti il risultato che emergono durante una competizione. È proprio il caso di ricordare che nelle nostre gare, poi, **ogni freccia è diversa dall'altra. Tutte egualmente importanti**. In realtà non ci troviamo di fronte ad un diverso tipo di coordinazione ma ad un **aumento** delle **capacità di adattamento alle più diverse situazioni di disturbo**.

Il movimento è **preciso** e **costante** nonostante il variare delle condizioni e dei problemi da affrontare il **ritmo esecutivo** (organizzazioni delle contrazioni e delle decontrazioni muscolari secondo la sequenza cronologicamente corretta richiesta dal movimento da eseguire) è perfettamente a punto o addirittura **personalizzato**. Solo in queste condizioni si può giungere all'**automazione** del gesto. "Con l'aumento della stabilità della coordinazione fine **non è più necessario** che l'attenzione dell'allievo e quindi il suo **controllo sensomotorio cosciente** siano rivolti all'esecuzione globale del movimento" (Meinel).

Attenzione però che quando si verifichino discrepanze nei risultati si reinserisce il controllo della coscienza. Aniochin parlò di afferenze complementari di riserva che si innestano e si disinnestano e che quindi fanno supporre esistere sempre a livello subliminare e prendere parte quando necessario alla regolazione del movimento. E per Berstein "i sistemi automatici non sono puramente autonomi, ma sono collegati alla coscienza. La coscienza può dare inizio alla loro attività, la può regolare, rafforzare, reprimere." La sottrazione del movimento al livello della coscienza pone in evidenza altre componenti importanti.

- la **volitività** e la **finalizzazione** del gesto (**io** e il **bersaglio**, **io** e gli **antagonisti**, ecc...)..
- la **fantasia espressiva** e **creativa** nella ricerca delle soluzioni di tiro.

8.5. MAESTRIA

Ultima e difficilmente raggiungibile fase dell'espressione motoria. È un processo teoricamente senza fine nel quale ha grande importanza la **creatività** dell'atleta che a questo livello interpreta la tecnica acquisita, introducendo varianti personali e veri e propri "salti tecnici" che spesso potranno creare, a loro volta, una nuova tecnica e una nuova scuola.

8.6. DISTURBI DELLA COORDINAZIONE

Molti possono essere gli elemeti di disturbo del processo coordinativo, a qualsiasi livello di sviluppo sia giunto. Naturalmente sono più dannosi a livelli bassi di coordinazione e maggiormente controllabili ai livelli più evoluti. Gli elementi di disturbo possono, essenzialmente, essere imputati a cause di tipo squisitamete psicologico o a cause di tipo fisico. Vediamone alcune:

- carenza di motivazione
- scarsa concentrazione
- paura dell'insuccesso o del giudizio negativo di altri
- insufficiente fiducia in se stessi o nell'attrezzatura
- disturbi di tipo ambientale
- eccessivo libbraggio dell'arco: secondo Farfel la precisione dei movimenti articolari viene disturbata quando la tensione muscolare supera il 70% della forza massima.
- fatica: C. Gallozzi e F. Amodio riportano di studi che mettono in evidenza la relazione fra l'affaticamento e la concentrazione di ammoniaca ematica; tale concentrazione sarebbe causa di disturbi al cervelletto che è responsabile del controllo del movimento.

Attraverso gli organi di senso ci pervengono continuamente informazioni sull'ambiente esterno (**informazioni estrocettive**) e informazioni dal nostro corpo (**informazioni propriocettive**). Tutta questa massa di informazioni percorrendo le vie nervose **afferenti** giunge al nostro cervello che analizza, sceglie, decide, organizza e ordina l'esecuzione del movimento, strutturando il progetto motorio a seconda dei fini che si propone di raggiungere. L'ordine di esecuzione attraverso alle vie nervose **efferenti** giunge alla muscolatura volontaria e il movimento si compie. Ma, nel compiersi, continuano a giungere al cervello dagli organi di senso attraverso alle vie **afferenti** (afferrenza di ritorno, reafferenza, feed-back) informazioni sull'esecuzione del movimento. Queste informazioni vengono confrontate con l'originale

progetto motorio e, nel caso se ne discostino, possono partire ordini di correzione che attraverso alle vie nervose **efferenti** raggiungono le muscolature. A movimento compiuto ancora attraverso alle vie nervose **afferenti** giungono le informazioni sul risultato. Questo andirivieni di stimoli ci evidenzia con chiarezza le strette e incessanti relazioni che ci sono tra noi e il nostro corpo, tra noi e l'ambiente e tra noi e il nostro corpo nell'ambiente.

Possiamo ora approfondire le problematiche di quella che abbiamo chiamato organizzazione del movimento ampliandone il concetto.

9. RISCALDAMENTO

Ciascuno di noi, chiunque si sia interessato di sport, fisiologo, allenatore, atleta o sportivo della domenica, è convinto che un breve periodo di riscaldamento, quale fase preparatoria della prestazione sportiva vera e propria sia, in qualche modo, utile.

Le teorie sono molte e a volte contrastanti. Karpovich non riconosce vantaggi fisiologici al riscaldamento. In posizione intermedia Massey e collaboratori riportano che soggetti sottoposti a un periodo di riscaldamento e successivamente ipnotizzati, dimenticando di essersi riscaldati, non manifestarono miglioramenti nelle loro prestazioni. Molareky notò, per contro, in atleti che avevano solo immaginato di aver svolto esercizi preparatori, un miglioramento delle prestazioni. Astrand e Rodahl sono convinti della sua utilità così come la maggior parte dei fisiologi e degli allenatori.

Intendendo parlare di riscaldamento specifico, tralascieremo le più ampie implicazioni fisiologiche di un riscaldamento a effetto generale, anche se le considerazioni che seguono rimangono pur valide per entrambi.

I principali vantaggi sono connessi ad un aumento della temperatura del muscolo, all'aumento del flusso sanguigno al muscolo esercitato, ad un aggiustamento di precisione degli stimoli provenienti dai propriocettori e, di conseguenza della risposta motoria. Un aumento della temperatura funge da stimolo per la vasodilatazione, un accresciuto flusso ematico accentua il trasporto di materiali necessari alla contrazione e la rimozione di cataboliti (materiali di scarto).

anche dimostrato che l'efficenza meccanica della contrazione aumenta con l'aumentare della temperatura per una riduzione della viscosità citoplasmatica. Nel caso del tiro con l'arco crediamo che uno degli aspetti più interessanti del riscaldamento si possa identificare a livello ideo-motorio.

Il fatto di mettere blandamente in funzione gli stessi distretti muscolari interessati al gesto atletico fa sì che tale anticipazione permetta un aggiustamento fine del sinergismo e della coordinazione. In pratica si contrarranno correttamente i muscoli che devono contrarsi e contemporaneamente si rilasseranno gli antagonisti, i muscoli che devono allungarsi e regolare il movimento dei primi. Il tutto a vantaggio di una maggior precisione del gesto e di una prevenzione di traumi muscolo-legamentosi., inoltre, da tener presente un importante effetto psicologico.

Prima di una gara la tensione può più facilmente essere controllata se ci si concentra sul rituale del riscaldamento. Prima di arrivare agli esercizi specifici è utile, per maggior chiarezza, una succinta descrizione dei muscoli più direttamente interessati e della loro funzione.

9.1. ASPETTI BIOMECCANICI

9.1.1. Braccio dell'arco

Il gesto che si compie, dopo essersi correttamente posizionati ed aver incoccato la freccia, è un'abduzione del braccio dell'arco di circa 90 (il braccio solleva l'arco portandosi parallelo al suolo). L'abduzione si effettua per 60 a livello dell'articolazione scapolo- omerale e per 30 a livello dell'articolazione scapolo- toracica con una rotazione della scapola sul piano dorsale che orienta verso l'alto la cavita glenoidea.

I muscoli interessati all'abduzione del braccio sono principalmente il deltoide, fascio acromiale, il sovraspinato e in misura minore il sottospinato, il sottoscapolare e il capo lungo del bicipite (fig. 1). La rotazione della scapola è dovuta ai fasci inferiori e superiori del trapezio e al gran dentato. Il gomito è in estensione completa grazie al tricipite. Il polso in flessione dorsale di 30-40, leggermente extraruotato, rilassato in opposizione all'arco.

importante controllare la posizione della spalla, su cui tanto si insiste nei corsi di istruzione, per garantire un corretto rapporto articolare fra la testa dell'omero e la cavità glenoidea. Il braccio esercita un opposizione all'arco e al movimento di abduzione cui lo inviterebbe la trazione dell'arto controlaterale. La scapola si fissa saldamente per dare stabilità all'assieme. Opposizione e fissazioni sono attuate da deltoide, trapezio, tricipite, sovraspinato, romboide.

9.1.2. Braccio della corda

Contemporaneamente all'abduzione del braccio dell'arco avviene un'elevazione verso avanti del braccio della corda a circa 90 dovuta all'azione dei fasci clavicolari del deltoide, dei fasci superiori del gran pettorale, del coraco brachiale e del bicipite, sono inoltre sinergici sovraspinoso, sottospinoso e sottoscapolare. Oltre i 60 si viene anche a determinare una rotazione della scapola che orienta la cavità glenoidea verso l'avanti e l'alto mentre l'apice si porta in fuori e in avanti e il margine mediale ruota verso dietro.

Contemporaneamente si ha una rotazione assiale a livello dell'articolazione sterno-costo-clavicolare e acromio- clavicolare. L'avambraccio è flesso, ad opera di bicipite, brachiale anteriore, brachioradiale, mano in aggancio per azione dei flessori delle dita. a questo punto che si inserisce la trazione. Dalla posizione di aggancio si giunge a quella di ancoraggio (che come vedremo verrà definito punto di rilascio) grazie ad una abduzione del braccio (il gomito arretra), che porta l'omero sullo stesso piano frontale del braccio dell'arco (fig. 2).

I muscoli interessati sono il bicipite, i fasci spinali del deltoide, il gran dorsale, sono sinergici il capo lungo del tricipite, il grande rotondo, il piccolo pettorale, il sottoscapolare. La scapola, ritornando col margine mediale verso la colonna vertebrale, si fissa saldamente ad opera dei fasci trasversi del trapezio e per l'azione del romboide.

Con la fissazione delle scapole si esaurisce la fase preparatoria e ci si addentra nella fase atemporale, anche se brevissima, magica, del rilascio. appena il caso di accennare che non abbiamo, certo, ricordato tutti i muscoli messi in funzione dall'arciere, ma solo i muscoli motori del movimento specifico. Baeyer (1924) è stato, forse, il primo a parlare di "sistema articolare cinematico" e non di singoli arti o settori riguardanti il movimento. Il concetto si è, poi, sviluppato in quello di "catena cinetica", insieme, cioè, degli organi e sistemi che determinano il movimento volontario.

L'azione dei muscoli va, quindi, vista in un quadro più ampio e complesso quale quello della "catena muscolare". Ne consegue che, per tirare correttamente una freccia, dovremo trovare un'equilibrata posizione dei piedi, su cui si fisseranno gli arti inferiori, sui quali si fisserà il bacino, su cui si fisserà la colonna vertebrale e così via fino ad arrivare al completamento del tutto quando la freccia, lasciato l'arco, volerà verso il suo bersaglio.

9.2. ESERCIZI DI RISCALDAMENTO

Una corretta sequenza di movimenti utili per ottenere un adattamento psicofisico all'azione di tiro, si può suddividere in tre movimenti: uno di mobilizzazione articolare, uno di contrazione o trofismo e uno di allungamento o "stretching".

I movimenti di mobilizzazione articolare sono i più semplici e quelli che richiedono minore attenzione. Circonduzioni, slanci o spinte delle braccia in tutte le direzioni potranno andare bene, purché siano eseguite in scioltezza, senza forzature e con la muscolatura rilassata, evitando movimenti di scatto, bruschi o violenti.

Utili, ma di più difficile individuazione e corretta esecuzione, sono gli esercizi che contraggono o che aumentano la tensione dei fasci muscolari interessati all'azione di tiro.

Tra i molti possiamo ricordare:

- "L'extrarotazione delle braccia" per azionare la muscolatura trasversale del dorso. Da seduti o in stazione eretta, avendo cura, però, di evitare una iperlordosi (l'accentuarsi della curva a livello lombare), estendere, inspirando, il busto e portare le spalle indietro accollando le scapole mentre gli arti superiori effettuano una extrarotazione (le braccia ruotano portando il palmo della mano orientato in avanti verso alto-dietro).

- Altro esercizio che interessa la muscolatura dorsale è quello in cui si portano i gomiti lungo i fianchi e gli avambracci in fuori ruotando poi le mani con le palme verso l'alto e portando i gomiti verso il dietro. Evitare di andare in iperlordosi.
- Esercizio che interessa la muscolatura delle spalle è quello in cui gli arti superiori vengono tesi in fuori e compiono delle piccole circonduzioni attorno all'asse trasversale del busto mantenendo il palmo della mano rivolto verso l'alto.
- Per interessare i muscoli abduttori, portare gli arti superiori dietro il tronco con le mani in presa tra loro, cercare quindi di portare un braccio in fuori facendo resistenza con l'altro.

Questi esercizi andranno eseguiti per cinque, sei volte per una tensione muscolare di circa dieci secondi per ogni esecuzione.

Cercare di mantenere il busto disteso ed evitare di accentuare la curva lombare. Inspirate profondamente prima di ogni esercizio e cercate di percepire mentalmente quali sono i muscoli che state usando.. Naturalmente i movimenti che potete fare per migliorare il trofismo muscolare sono moltissimi e quelli descritti non sono che un piccolo esempio. Sarà vostro compito, una volta sensibilizzata la muscolatura, trovarne altri.

Per un corretto lavoro di "riscaldamento" e di attivazione a livello ideomotorio fondamentali sono gli esercizi di "stretching". Questa forma di allenamento privilegia l'elasticità muscolare e l'attenzione psicofisica ed è particolarmente adatta ad uno sport come il tiro con l'arco, in cui l'esattezza del gesto tecnico e le percezioni muscolari sono fondamentali.

Scrive Bob Anderson, il più noto ed esperto insegnante di "stretching", "l'allungamento mantiene e migliora l'elasticità dei muscoli, vi prepara al movimento... vi mette in sintonia con il vostro corpo attraverso una presa di coscienza delle tensioni muscolari".. La tecnica giusta è un allungarsi rilassato e prolungato senza mai arrivare a sensazioni dolorose, concentrandosi sui muscoli sollecitati cercando di mantenerli sempre rilassati. Incominciate con una tensione facile in cui manterrete un modesto allungamento, solo se vi sentirete decontratti aumentate l'intensità per una tensione di sviluppo, evitando comunque di irrigidirvi. Ecco alcuni esempi di "stretching" adatti al tiro con l'arco:

- intrecciate le dita sopra il capo. Ora con le palme rivolte verso l'alto allungate le braccia. Sentite la tensione sugli arti superiori, sulle spalle e sul dorso. Mantenete la tensione per venti secondi. Non trattenete il respiro.
- per allungare la muscolatura delle spalle e del dorso e del tricipite portate

una mano sulla spalla opposta e con l'altro braccio spingete il gomito verso il dietro per circa venti secondi. Solo verso la fine dell'esercizio aumentatene l'intensità.

- per un allungamento dei muscoli delle spalle e del tricipite brachiale portate una mano tra le scapole mantenendo il gomito rivolto verso l'alto. Portate l'altra mano sul gomito e spingetelo lentamente verso il basso. Mantenete la tensione per venti secondi circa. Non forzate il movimento e non contrastate i muscoli che si stanno allungando. Siate rilassati.
- per uno stretching della muscolatura dell'avambraccio distendete le dita e con l'altra mano spingetele piano avvicinando il dorso della mano all'avambraccio. Controllate la tensione dei muscoli e dei tendini ed evitate sensazioni di dolore. Eseguite l'esercizio per quindici-venti secondi.

L'elenco degli esercizi possibili è molto ampio e interessa tutte le parti del corpo. Non sottovalutate questa forma di allenamento, è veramente ottima, vi farà stare meglio e vi farà ottenere migliori risultati sportivi, ma siate cauti, seguite queste regole generali: non molleggiate, siate rilassati, non forzate mai le tensioni e concentratevi sui muscoli che si allungano.

Prima di cominciare a tirare vorrei consigliarvi un ultimo training. Mettetevi in una posizione di buon equilibrio, inspirate, e concentratevi mentalmente sui movimenti che farete nell'azione di tiro, espirate e rilassatevi. Ripetete alcune volte. Provate ora i movimenti senza l'arco ponendo l'attenzione ai muscoli che state usando, prendete quindi l'arco e controllate alcune volte i punti di ancoraggio.

A questo punto incoccate e tirate.

10. DIDATTICA DEL TIRO DI SCUOLA

Esistono svariate metodologie didattiche appartenenti ad altrettante scuole (o filosofie), i cui insegnamenti possono guidare i primi passi dell'allievo.

Escludendo quelle che utilizzano il mirino fino dalle prime lezioni, fondamentalmente ci si può ricondurre a due modelli base; la scuola che vede l'allineamento del braccio dell'arco - braccio della corda - freccia antecedente o in tempi immediatamente precedenti l'inizio della trazione, e quella che prevede un movimento della struttura suddetta sul piano verticale (partendo dal basso, vedi tiro istintivo, o dall'alto, vedi modello B) per raggiungere il punto di rilascio durante la trazione.

Il primo modello, apparentemente più statico, è probabilmente il più semplice da indurre in maniera corretta fin dall'inizio agli allievi, in virtù proprio della sua ergonomicità.

Il secondo modello, qui esamineremo quello cosiddetto "a leveraggio verticale", è probabilmente più evocativo e completo, ma richiede una conoscenza ed una sensibilità da parte dell'istruttore un po' più elevata. Tra i suoi vantaggi, può essere d'aiuto per quelle persone non particolarmente forti, in quanto lo sforzo di trazione viene mediato anche da altri distretti muscolari che concorrono nella trazione. Non per niente deriva da uno schema orientale d'uso nelle scuole tradizionali.

Per ciò che riguarda la didattica del "tiro istintivo" analizzato come tecnica rimandiamo ai capitoli seguenti.

Al di là delle sue scelte di stile personale (e dei suoi "difetti" congeniti) l'istruttore deve essere sempre in grado di riprodurre perfettamente l'azione e la sequenza del tiro di scuola che andrà ad insegnare, senza alcuna indecisione. Queste istruzioni sono quindi rivolte a lui che deve comprenderle, sperimentarle su se stesso e riprodurle fedelmente.

10.1. MIMESI CON L'ARCO (ELEMENTI DI DIDATTICA COMUNE AI DUE MODELLI DI TIRO)

10.1.1. La mano della corda

La mano della corda, la destra se l'arciere è destro, deve formare un uncino con indice, medio ed anulare. Il pollice e il mignolo devono rimanere rilassati.

La corda deve essere alloggiata tra la prima e la seconda falange delle dita medio, indice e anulare. Se permane tensione nel pollice e mignolo, può essere utile unire le due dita facendole aderire al palmo della mano.

10.1.2. La mano dell'arco

La corretta posizione della mano dell'arco è quella che evita la tendenza a scivolare verso una qualsiasi direzione quando le dita sono **rilasciate, non stringono l'impugnatura.**

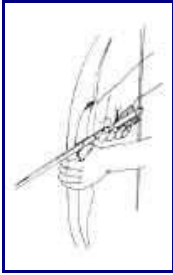
La mano non stringe **mai** l'impugnatura, soprattutto se si tratta di un'impugnatura anatomica d'arco moderno. (Per il longbow è un'altra storia...).

Bisogna porre la mano sull'impugnatura dell'arco in modo che la pressione si percepisca lungo il lato interno del muscolo del pollice.

10.1.3. Come si incocca la freccia

La posizione preliminare di incocco della freccia sulla corda consiste nel tenere l'arco verticalmente o leggermente inclinato verso destra (arciere destro). A questo punto bisogna appoggiare la freccia sul poggia freccia. La cocca viene posizionata correttamente sulla corda, se la penna indice viene a trovarsi ad angolo retto rispetto alla corda naturalmente verso l'esterno. Nel momento in cui la cocca si inferisce sulla corda deve essere percepibile un lievissimo scatto.

Se la cocca è troppo stretta, mai deve essere forzata. Se è larga si può

spessorare il serving con del filo interdentale appiattendone le fibre oppure del nastro adesivo di carta (mai mordere la cocca).

10.2. MODELLO A, LEVERAGGIO ORIZZONTALE, MIMESI E TIRO

10.2.1. Prova della posizione senza arco

Gambe divaricate più o meno quanto l'ampiezza delle spalle. Peso ben distribuito su entrambe, bisogna avere una sensazione di stabilità e di equilibrio. I piedi sono perpendicolari al bersaglio. Il braccio dell'arco deve essere steso all'altezza delle spalle verso il bersaglio, con il palmo ruotato verso il basso. Senza muovere il braccio ruotare la mano in modo tale che il pollice risulti verso l'alto.Questa è la corretta posizione.

Verifica: se, flettendo il gomito, la mano si muove verso il petto lungo un piano parallelo al suolo, la posizione è corretta, se la mano arriva, invece, a toccare il viso, la posizione del gomito è sbagliata.

10.2.2. Prova del movimento con l'arco, ma senza freccia

Si definisce mano dell'arco la mano che impugna l'arco, mano della corda quella che aggancia la corda e, naturalmente, secondo le rispettive posizioni, gomito dell'arco, spalla dell'arco ecc...

L'attività di mimesi con l'arco prevede lo studio della trazione coordinata con la respirazione e l'analisi della corretta posizione di tiro, naturalmente senza la freccia incoccata.

Impugnare l'arco in modo che si percepisca la pressione lungo il lato interno del muscolo del pollice. La mano assume una posizione ad "Y", come si può vedere chiaramente dai disegni. La mano non stringe l'impugnatura. La mano della corda, la destra se l'arciere è destro deve formare un uncino con indice, medio e anulare. Pollice e mignolo non servono per cui bisogna lasciarli rilassati. La corda trova il suo naturale alloggiamento nell'incavo fra

la prima e la seconda falange delle dita, polso e dorso della mano sono su un unico piano. Le dita vanno posizionate all'altezza del punto di incocco.

Come abbiamo già visto, ci si è posti perpendicolarmente al bersaglio, il corpo ben equilibrato. Il peso distribuito fra i piedi, in una posizione che sia naturale, comoda, stabile. Iniziare con una leggera trazione sulla corda. Si sentirà la corda ben alloggiata nell'incavo fra le falangi e l'arco che preme appena sull'altra mano. Effettuare una respirazione completa.

Con l'inizio della trazione ci si accorge che l'arco non cade dalla mano anche se non si stringe l'impugnatura. Se si vuole essere più sicuri basta circondare l'impugnatura con pollice e indice rilassati, a formare un anello. Si Potrà fare la stessa cosa quando si tirerà, se non si usa una dragona, per evitare che l'arco sfugga di mano dopo il rilascio. A questo punto inspirare, perché il resto del movimento avverrà in apnea. Gli occhi fissi al bersaglio, sollevare l'arco come se la mano dell'arco dovesse indicare il bersaglio. Anche il braccio della corda si solleva, seguendo il movimento dell'arco. Il gomito della corda è, ora, all'altezza della spalla. Iniziare la trazione spingendo in avanti con il braccio dell'arco e, contemporaneamente, tendendo la corda. Spingere indietro il gomito dell'arco.

tutta una serie di muscoli che si mette in azione, compresa la potente muscolatura della schiena e della spalla. Dopo le prime sedute, durante le quali l'attenzione sarà rivolta giustamente solo al movimento di apertura dell'arco, si potrà cominciare a percepire queste sensazioni muscolari.

Ci si accorgerà che la muscolatura delle braccia compie solo una parte del lavoro. Si sentirà la tensione nei muscoli dorsali. Si avvertiranno le scapole che si appiattiscono sulla cassa toracica e si fissano alla fine della trazione-spinta. Se, e quando, si sarà in grado di percepire queste sensazioni, si avrà la certezza di essere vicino ad un movimento corretto.

Il collo e il capo sono rimasti eretti. Gli occhi fissi al bersaglio. Portare la corda al volto e non viceversa. Molto importante, ora, trovare una posizione, che sia sempre la stessa, di contatto della mano col viso. Lo chiameremo "punto di rilascio". Solo arrivando sempre allo stesso punto, si potrà avere una costanza nella azione di tiro e, in ultima analisi, imprimere sempre la stessa spinta alla freccia. Le possibilità sono diverse, illustriamone due.

Portare la mano della corda ad appoggiarsi comodamente e saldamente sotto la mandibola. In questo caso la corda sfiorerà la punta del naso e le labbra. Questi saranno i riferimenti.

Oppure, portare la mano della corda verso l'angolo della bocca, in modo che la punta dell'indice tocchi l'angolo della bocca. La mano si appoggia comodamente alla guancia. la posizione preferita per il tiro istintivo.

Ora riaccompagnare la corda al suo stato di quiete espirando. Non rilasciare

a vuoto. Far ripetere molte volte questo esercizio fino a quando riuscirà naturale e coordinato (qualche volta anche prima di tirare).

10.2.3. Il tiro

Posizionarsi perpendicolarmente al bersaglio, collo e capo eretti e rivolti al bersaglio. Ci si deve sentire stabili ed equilibrati. Impugnare l'arco con la sinistra (a.d.) ed incoccare una freccia (vedi mimesi). Posizionare le dita sulla corda: il dito indice sopra alla cocca, medio e anulare sotto senza pinzare o stringere la cocca.

Iniziare una blanda trazione della corda: a questo punto si sentirà anche una leggera pressione dell'impugnatura sulla mano dell'arco. Sollevare l'arco verso il bersaglio con entrambi gli occhi aperti. il braccio dell'arco che guida l'azione come se con la mano dell'arco si dovesse indicare il bersaglio. Quando l'arco sarà puntato verso il bersaglio accentuare la trazione sulla corda fino a raggiungere un punto di contatto sul viso (il punto di rilascio) che sarà sempre lo stesso. Consigliamo di portare la punta del dito medio all'angolo della bocca.

il gomito che guida il movimento mantenendosi all'altezza delle spalle. Il capo rimane eretto, non va verso la corda, è la corda che viene portata al punto di rilascio. Quando ci si sentirà stabili rilasciare la tensione delle dita. La corda se ne andrà da sola e la freccia partirà verso il bersaglio. Rimanere per alcuni attimi in questa posizione senza abbassare l'arco e le braccia, seguire il volo della freccia fino all'impatto e solo dopo abbassare arco e braccia (questa azione apparentemente secondaria è molto importante per la correttezza del tiro e viene chiamata follow through).

Dopo essersi esercitati e impadroniti con sicurezza del gesto si potrà portare l'attenzione su altri particolari molto importanti. La mano dell'arco non deve stringere l'impugnatura durante l'azione di tiro, ma chiudersi solo dopo che la freccia è uscita, per impedire che l'arco cada, se non si usa una dragona.

La spalla dell'arco non deve avere la tendenza a scivolare verso l'alto, ma mantenersi in linea con l'altra, per conservare corretti rapporti articolari. Le dita della corda non devono aprirsi con un movimento volontario, devono semplicemente avere una caduta di tensione per cui la corda se ne andrà da sola.

Ricordrsi che, inizialmente, il problema non è di fare dei centri. Il problema da risolvere è l'acquisizione di una corretta impostazione di tiro. Tirare,

perciò, da vicino (diciamo 5 metri) è consigliabile per tutta la prima fase di apprendimento curando solo il gesto. Quando il gesto sarà corretto, le frecce andranno dove si vorrà.

10.3. MODELLO B, LEVERAGGIO VERTICALE

Il modello a leveraggio verticale è di chiara ispirazione orientale. L'importanza della respirazione in ogni arte marziale è ben canonizzata da tempi ben precisi, e la respirazione accompagna ogni scansione, anzi batte il tempo. Chi è già in grado di respirare "ventralmente" potrà goderne subito i benefici applicandoli al tiro con l'arco. Ma non è assolutamente difficile arrivarci anche per chi ne è digiuno.

10.3.1. Respirazione: perché

L'uomo occidentale tende a respirare solo con la parte apicale di polmoni. Se si osserva un neonato respirare si vedrà un movimento ritmico non solo del petto ma anche del ventre. La respirazione ventrale è una delle pratiche innate dell'uomo che vengono dimenticate molto presto. Il corretto atto respiratorio, non più istintivo nell'adulto, deve diventare sforzo consapevole per poi tornare, con la pratica, spontaneo e naturale.

Associare la respirazione ventrale alle fasi del tiro, conduce ad un duplice effetto sull'arciere.

Effetti biologici. Il primo e più ovvio risultato di una respirazione profonda, non casuale, è una migliore ossigenazione del sangue senza effetti secondari di disturbo (capogiri) derivati dall'iperventilazione. Nel sangue la respirazione profonda provoca una variazione di PH. L'organismo riceve la quantità di ossigeno necessaria con meno atti respiratori e il cuore rallenta i propri battiti riducendo il carico di lavoro. L'azione di tensione e rilassamento dei muscoli addominali e del diaframma a sua volta stimola le terminazioni nervose responsabili della frequenza dei battiti cardiaci e di alcune funzioni digestive. Quest'azione addominale **reprime il sistema simpatico** che agisce in contrapposizione al sistema **parasimpatico**: è il sistema simpatico che, in caso di spavento, induce il nostro cuore a battere più in fretta in modo tale che il corpo sia pronto alla fuga e alla lotta, aumenta la pressione sanguigna e stimola la sudorazione in particolari situazioni emotive. Controllare la funzione significa instaurare un meccanismo di "autoregolazione" che ci permette di mantenere la calma in situazioni limite (pericolo, ma anche competizione e caccia). Giungere alla posizione di rilascio con la mano che trae la corda, con la fascia addominale dilatata conseguentemente all'inspirazione precedente (e quindi con il diaframma rilassato che permette un incremento della quantità d'aria nella cavità polmonare) porta ad una postura di estremo equilibrio, di grande stabilità e

potenza. Il corpo-mente può raggiungere con più facilità quello stato interattivo di calma e "non ragionamento" che deve essere sempre preludio ad un bel tiro.

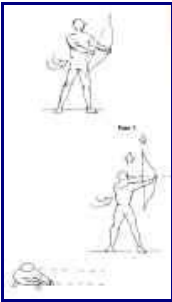
Effetti psicologici Sviluppando questa meccanica, l'arciere allievo è portato ad utilizzare il respiro come metronomo- guida di ogni fase di tiro. Se affrontate da soli sovente gli stadi dell'apprendimento possono portare a situazioni di conflitto.Una volta che è impostato il corretto modo di impugnare l'arco e la sua trazione, all'allievo viene introdotto il rilascio: la sua attenzione viene cosí (giustamente) focalizzata su quest'ultima fase e sovente viene scaricata dalle meccaniche prima studiate. Inevitabilmente l'allievo incomincia ad impugnare l'arco in modo scorretto perché tutto il suo impegno è rivolto al braccio e alla mano della corda. Spostare l'attenzione dell'allievo sulla respirazione può far sí che le fasi del tiro si assestino su di un ritmo personale, naturale il più possibile ed economico, che se opportunamente impostato rende più proficuo il lavoro. In altre parole definendo una scaletta di atti conseguenti in armonia e sincronicità con il respiro può risultare più difficile incorrere negli errori di ricaduta. Spostando l'attenzione sul proprio respiro attraverso questo sistema inusuale ai più, si viene a favorire un'azione più naturale nelle fasi tecniche di coordinazione del caricamento e del rilascio, insomma "avvicina" il bersaglio.

10.3.2. Mimesi con l'arco, respirazione e trazione

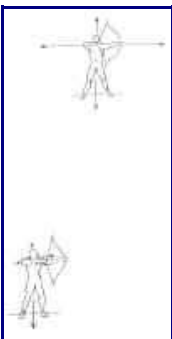
Questa prima fase serve all'allievo per familiarizzare con le procedure e la corretta postura del corpo per il tiro.

La postura. Gambe divaricate, con un piede a destra ed uno a sinistra della linea di tiro. L'apertura delle gambe deve essere pari all'ampiezza delle spalle. Il peso deve essere equamente distribuito sui piedi, le ginocchia non contratte. In questa fase vengono applicati i concetti base della raspirazione alla trazione dell'arco senza la freccia. necessario sensibilizzarsi particolarmente verso una corretta respirazione ventrale, l'addome è il centro energetico. opportuno iniziare con un atto respiratorio ad arco "scarico" concentrandosi già verso un ipotetico bersaglio davanti a noi.

Fase 1. Inspirare lentamente con il naso. Il diaframma si rilassa con la cintura addominale e permette il riempimento della parte bassa dei polmoni. Espirare con la bocca lentamente.

Fase 2. Si inizia l'innalzamento dell'arco, con la mano della corda che avvolge la stessa in prossimità del punto di incocco. All'innalzamento corrisponde inspirazione lenta ma clavicolare (e la parte apicale dei polmoni che si riempie di aria). Arco verticale e occhi sempre fissi verso il bersaglio. Non è necessario mantenere arco e braccia sul piano verticale che unisce occhio e bersaglio!

Fase 3. Si inizia l'abbassamento delle braccia e dell'arco, il tutto accompagnato dal rilassamento dei muscoli della fascia addominale (continuando l'inspirazione, che diventa ventrale). Si viene cosí a riempire la parte bassa dei polmoni. Contemporaneamente inizia la trazione vera e propria. Si raggiunge il punto di rilascio, con la mano della corda: è l'attimo che precede il rilascio.

Attenzione: è importante sottolineare l'unità dinamica tra la fase due e la fase tre. L'atto respiratorio è UNICO e completo. Ognuno deve trovare il proprio ritmo in modo da giungere al termine della fase tre con la cassa toracica espansa verso il basso. Attenzione a non esagerare nell'incameramento d'aria: è controproducente, potreste sentirvi nelle orecchie il battito del cuore. Al termine della fase tre, ricercare la massima stabilità: avvertire il rilassamento dei muscoli che non partecipano alla trazione, cercare di percepire i muscoli attivi e quelli passivi. Segue una breve apnea.

Fase 4. Accompagnare lentamente la corda espirando con la bocca, occhi sempre fissi verso il bersaglio.

10.3.3. Trazione e rilascio

Piedi divaricati con punte lievemente aperte, passo lungo come le spalle. da ricercarsi la massima stabilità, l'asse delle spalle indica il bersaglio, schiena dritta, bacino lievemente retroverso.

Gambe forti, ma rilassate, percepire il peso che preme verso terra. Per raggiungere più facilmente il rilassamento del tronco accompagnare ogni fase di assestamento con un atto di respirazione profonda ventrale. Non agire frettolosamente.

Con la freccia correttamente incoccata, e la mano della corda e quella dell'arco correttamente aggiustate, fissare il bersaglio (durante un atto respiratorio completo). La trazione è scomponibile in due fasi, che con l'andar del tempo, si devono unificare.

La prima corrisponde ad un innalzamento con l'arco perfettamente verticale, **con la freccia assolutamente puntata a "minacciare" il bersaglio**. L'inspirazione è apicale, clavicolare. Questa continua anche con l'abbassamento e l'apertura dell'arco, facendosi però ventrale e profonda. Le braccia si abbassano, si distendono nelle due direzioni (avanti-dietro). Mano a mano che l'apertura tende al limite la velocità dell'azione si riduce. il termine della seconda fase. La cavità polmonare è ossigenata, ma non completamente satura.

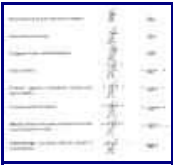
La posizione è raggiunta. la posizione chiave, l'attimo fuggente ma infinito. Si è raggiunta parallelamente alla fine della fase di inspirazione con la dilatazione diaframmatica. **Ora è necessario sentirsi sicuri, stabili e rilassati**. La rilassatezza dei muscoli mimici facciali è l'indice della giusta canalizzazione dell'energia. I muscoli delle gambe e del bacino sostengono la struttura, ma non sono assolutamente contratti. **Bisogna sforzarsi di percepire le sensazioni corporee per poter eliminare progressivamente le tensioni**.

10.3.4. Rilascio

Una delle fasi più difficili da naturalizzare, ma la sua corretta esecuzione porta ad un tiro più potente. Deve verificarsi la seguente situazione:

- La trazione prosegue impercettibilmente anche dopo il raggiungimento del punto di rilascio. La forza è nella schiena e nelle spalle. La visualizzazione delle corde che tirano nelle tre direzioni è sempre più vivida. **Espansione, non cedimento**.
- Rilassamento dei flessori delle dita della mano della corda; la forza è nella schiena.

- La corda taglia la mano che la trattiene e scatta in avanti, la mano per reazione va all'indietro. Il braccio dell'arco si allunga impercettibilmente, ma rigorosamente verso il bersaglio. La schiena di conseguenza si appiattisce, le scapole si chiudono. Il tutto in 1/250 di secondo. La mano della corda **deve** scattare all'indietro, per reazione e non indotta volontariamente; se il movimento è fatto correttamente la mano ruota e si trova cosí con il palmo verso il basso.

Nella mano della corda, dopo il rilascio, è avvenuta un'improvvisa caduta di tensione. completamente rilassata e si ritrova ripiegata naturalmente con il palmo verso il basso. Una verifica del corretto "assemblaggio" delle fasi è visibile dall'impatto delle freccie sul bersaglio: devono trovarsi tutte sull'asse verticale. Non è importante che colpiscano un punto preciso. **Tutte queste operazioni avvengono in apnea, con la fascia addominale rilassata e con il diaframma rilassato**. Dopo il rilascio avviene l'espirazione con la bocca, misurata ma potente. Il braccio dell'arco rimane qualche secondo nella sua posizione mentre il corpo "riprende coscienza" analizzando il gesto nella sua interezza. il **follow-through**.

Preparazione di un atto respiratorio completo.

Inizio dell'innalzamento.

raggiunto l'apice dell'innalzamento.

Inizia la discesa.

Posizione raggiunta. L'espansione continua (ma impercettibile).

Un istante prima del rilascio.

Rilascio: i flessori della mano si rilassano e la corda scatta. Espansione totale.

Follow-through: autoesame dell'atto durante il mantenimento.

11. ANALISI DEI PIANI DI FORZA

11.1. PIANO VERTICALE (TRASVERSALE)

È il piano sul quale deve trovarsi il corpo del tiratore. Testa, spalle, tronco, bacino, piedi. Questo allineamento consentirà un corretto equilibrio posturale durante l'azione di tiro.

11.2. PIANO ORIZZONTALE

È il piano orizzontale immaginario su cui si dispongono gli arti superiori. Dovremo ottenere l'allineamento di spalla, braccio e mano dell'arco (linea di spinta) e di spalla, braccio e mano della corda (linea di trazione) a formare assi il più vicino possibile fra loro e l'asse longitudinale della freccia.

Più piccoli saranno gli angoli fra questi assi, più ridotte saranno le occasioni di rotazione.. è intuibile come tutte le parti del corpo umano coinvolte direttamente nell'azione di tiro siano influenzate dal suo assetto generale.. Uno squilibrio di forze localizzate, una disuniformità delle tensioni, genera movimenti di reazione come torsioni e rotazioni, che influiscono sull'assetto lungo il piano di forza verticale che congiunge l'asse freccia-occhio dominante-asse verticale del bersaglio.

Il piano verticale suddetto deve essere rispettato in maniera assoluta, o meglio, l'istruttore che riesce a sensibilizzare l'allievo nel visualizzare questo piano, probabilmente, ha superato il problema più grosso nella gestione ottimale della sua impostazione: l'impatto sulla verticale è il principale problema balistico risolvibile con una corretta impostazione.

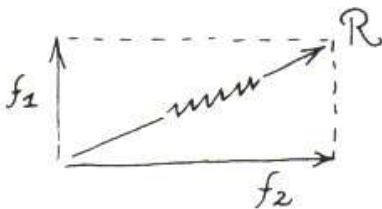
Somma attenzione, quindi, deve essere tenuta dall'istruttore, fin dal primo approccio con l'allievo, motivandolo energicamente nei confronti di un'azione il più complanare e costante lungo questa linea di forza.

Come appare evidente nel capitolo dedicato alla biomeccanica, l'apparato muscolare umano gestisce un insieme di forze la cui sinergia opera nella trazione dell'arco e nell'esecuzione del gesto completo.. La corretta individuazione dei piani lungo i quali queste forze si sviluppano, aiuta a rendere più economico e produttivo l'atto in sè.

Per ben comprendere la meccanica è bene chiarire alcuni principi fondamentali di fisica all'insieme uomo-arco.. I principi base di fisica elementare applicabili alla nostra azione sono semplificabili nei seguenti punti.. Una volta chiarito come funziona il motore muscolare, è importante

che tutti i muscoli in questione lavorino in modo coordinato tra loro. Se un gruppo muscolare non partecipa attivamente, gli altri gruppi tenteranno di supplire alla mancanza, sovralavorando. Appare ovvio come si possa generare rapidamente fatica, stress, reazioni mal controllabili.

La scansione temporale con cui i distretti muscolari entrano in azione è estremamente importante. I grossi distretti partono per primi (la schiena), precedendo temporalmente i più deboli.. Se una sola forza è in gioco, la risultante dell'azione prosegue sulla sua stessa retta. Viceversa, se più forze concorrono per un movimento, la risultante sarà ottenibile mediante una costruzione geometrica del parallelogramma vettoriale.

Appare chiaro, quindi, come sia essenziale canalizzare il più possibile le linee di forza in un'unica (approssimata) retta di azione (perlomeno tendere al parallelismo il più possibile) durante la fase in cui la mano della corda raggiunge il punto di rilascio, in modo da evitare reazioni nel corpo che influenzerebbero la traiettoria della freccia in uscita, durante il rilascio ed il follow-through.

La stabilità, come è ovvio intuire, è un fattore importantissimo per la buona riuscita dell'intera azione.. I fattori che concorrono per difinire la stabilità del sistema arco-arciere nelle fasi che precedono e seguono il rilascio posso essere valutate in base alla configurazione geometrica del modello e nella distribuzione delle masse, e riassunte in questi punti:

A) Area di base: il "supporto" del sistema è individuabile dall'area ottenuta tenendo conto della distanza tra i piedi del tiratore, la retta d'azione delle forze (corrispondente il più possibile alla direzione che la freccia avrà al rilascio). In pratica, il rettangolo definito da i piedi (lato più corto) la distanza tra essi, o meglio, la componente cartesiana parallela alla linea di forza.

1) I piedi sono tenuti più stretti della proiezione delle spalle l'area di base è ridotta, i movimenti lungo la retta principale di azione delle forze trazione-rilascio sono di un certa entità (notare la posizione del centro di gravità).

2) I piedi sono tenuti più larghi: mentre le oscillazione sulla retta trazione-rilascio sono minori rispetto a 1) le oscillazioni avanti-indietro hanno la

medesima entità il centro di gravità è "contenuto meglio" nell'area di base.

3) L'area di base è maggiore anche secondo la direzione avanti-indietro, e anche (rispetto a 1)) sulla retta trazione-rilascio. La configurazione è della massima stabilità.

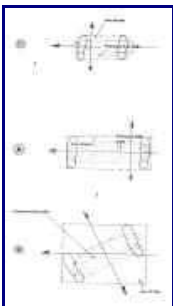
B) La stabilità è in relazione alla proiezione verticale del centro di gravità sulla base di appoggio. Se la retta verticale suddetta esce da questa base, la torre crolla.

C) La stabilità in una data direzione è in funzione della distanza del centro di gravità dal confine relativo dell'area di base d'appoggio.

D) La stabilità è in ogni caso funzione dell'altezza del centro di gravità rispetto all'area di base d'appoggio.

Quasi tutti i movimenti del corpo generano di riflesso rotazioni. Esse possono generarsi in due modi: o trasferendo il momento di rotazione da una parte del corpo all'intera stuttura, oppure mediante spinte non solidali all'asse di inerzia (linee di forza, vedi disegno).

Nel caso nostro, una trazione non complanare al piano di forza su cui la corda corre, genera rotazione come reazione al rilascio della struttura spalla-braccio dell'arco, e dell'intero corpo, rispetto all'asse neutro verticale passante per il baricentro (centro di gravità).. Modificando l'entità delle masse, a cui è applicata la forza, si modifica il momento rotazionale di reazione.

Nel nosto caso, se l'arco (estremità del sistema, inteso come massa inerte) pesa di più, la velocità rotazionale di reazione ad una trazione non complanare al piano di forza virtuale della corda in chiusura è inferiore.. Questa modificazione del momento reagente può essere accentuata applicando masse inerziali all'arco (stabilizzatori) e l'effetto è magnificabile tanto più queste sono allontanate dall'asse di inerzia (cioè quanto più sono distanti le masse inerti dal riser, verso l'avanti).

12. PROPOSTE DIDATTICHE

Poiché è impossibile stabilire a priori quale sarà la velocità di apprendimento di ogni singolo allievo non sarebbe utile prefissare un iter didattico uguale per tutti. Proprio tenendo conto di queste osservazioni l'istruttore strutturerà il corso in modo da avere pochi allievi da seguire in modo personalizzato rispettiamo le esigenze e i ritmi di ognuno.

Ci sentiamo, quindi, di suggerire una successione di interventi graduati secondo gli schemi di sviluppo della coordinazione e non uno schema di lezioni rigidamente numerate. Ciò che distinguerà il buon istruttore sarà la capacità di applicarlo caso per caso, avendo chiari i motivi delle scelte e gli scopi che si prefigge.

12.1. PREMESSE AL CORSO

- Inchiesta sulle motivazioni.

- Accertamento di eventuali problemi fisici che sconsiglino la pratica del tiro con l'arco:

1) Paramorfismi o dismorfismi in special modo dell'età evolutiva: scogliosi da sentire uno specialista.

2) Cifosi, scapole alate: sentire il parere del medico e poi far eseguire del lavoro simmetrico sotto la guida di un insegnante di educazione fisica.

3) Patologie in corso: stati infiammatori a carico degli arti superiori che riguardino tendini e/o articolazioni. Traumi muscolo-legamentosi.

Queste patologie vanno risolte prima dell'inizio del corso.

- Anamnesi dei trascorsi sportivi degli allievi.

- Accertamento dell'occhio dominante.

- Presentazione delle norme di sicurezza: è necessario essere molto chiari e intransigenti nelle norme di sicurezza, allontanate dal corso chi non si dimostrasse disposto a osservarle rigorosamente.

- Presentazione del materiale.

- Riscaldamento, spiegare il motivo per cui è opportuno dedicare un po' di tempo a questi esercizi ogni qual volta ci si appresti a tirare.

12.2. SCHEMA DI LEZIONE

- Eventuali commenti e chiarimenti sul lavoro della lezione precedente.

- Discorso di tipo tecnico e culturale: si presentano, man mano, materiali,

informazioni sui vari tipi di arco e sui vari tipi di tiro (tiro FIARC caratteristiche, tipologia delle gare ecc.. Tiro FITA idem, cenni sui regolamenti, se possibile e se interessa anche cenni storici).

- Riscaldamento.

- Lavoro tecnico.

- Momento ludico.

- Eventuali riflessioni sulla lezione.

12.3. FASE DELLA COORDINAZIONE GLOBALE GREZZA

Lavoro tecnico: spiegazione, dimostrazione, esecuzione del gesto tecnico.

- Corretta posizione della mano dell'arco.

- Corretta posizione delle dita sulla corda.

- Trazione-spinta e ricerca di un punto di rilascio.. Preferiamo utilizzare il termine "punto di rilascio", piuttosto che "punto di ancoraggio" almeno in questa fase di apprendimento per suggerire e rafforzare l'idea di una fase dinamica e senza soluzioni di continuità che termina solo con l'impatto della freccia sul bersaglio.

- Mimesi con l'arco, ma senza frecce. Gesto completo visto che le informazioni che il nostro allievo sarà in grado di utilizzare si limitano a quello che vede (percezione visiva) e a quello che sente (percezione uditiva), cercate di essere chiari e concisi nell'esposizione del movimento.

Cercate di essere corretti nella sua esecuzione. Accertatevi che tutti abbiano compreso bene il lavoro che devono eseguire, non è affatto scontato. Poi lasciateli fare. Fate in modo che più o meno faticosamente e più o meno correttamente tirino le prime frecce. Correggete inizialmente solo una posizione della mano dell'arco e del braccio che possa interferire con il percorso della corda in chiusura. Curate la giusta altezza del gomito del braccio della corda che guida il movimento di apertura.Intervenite il meno possibile e lasciate tirare l'allievo.

Questo è tutto per quanto riguarda il breve periodo della coordinazione grezza. è bene aver presente che in questo stadio iniziale difficilmente potrete suscitare propriocezioni nel vostro allievo, per cui chiedergli di avvertire la tensione della muscolatura della schiena, ad esempio, sarebbe un controsenso. Ha altri problemi da risolvere.

Vi è tutto un repertorio di prassi e credenze che non hanno un grosso fondamento, ma che, inspiegabilmente tendono a tramandarsi. L'unico

effetto che possono avere è quello di generare confusioni, perciò ignoratelo.

È giusto invece cominciare a portare l'attenzione dell'allievo sulle sensazioni muscolari, affinando quindi la propriocezione in fase di riscaldamento. In questo caso non dovendo concentrarsi sugli aspetti tecnici del tiro, l'allievo è in grado di recepire e analizzare quanto andrete proponendogli.

12.4. FASE DEL CONTROLLO SEGMENTARIO

È la fase, abbiamo visto, durante la quale l'allievo inizia ad usufruire di una maggiore ricchezza informativa, soprattutto propriocettiva. è opportuno guidarlo nell'affinamento percettivo partendo da esercizi vicini al comune vissuto motorio. Introducete gli esercizi seguenti solo quando lo riterrete necessario. Solo cioè quando si presentino nell'allievo problemi che richiedano un approfondimento e una migliore comprensione motoria di uno specifico aspetto del tiro. Se non insorgono problemi lasciate tirare.

Durante la fase del controllo segmentario potremo, man mano che avanza l'apprendimento, intensificare cautamente i nostri interventi di correzione degli errori. Cerchiamo di distinguere chiaramente quelli che possono essere considerati errori, cioè quelle azioni che influiscono in modo deciso e negativo sulla dinamica di tiro, da quelle azioni che invece si discostano da un modello ideale che è, senza dubbio, vostro e non dell'allievo.

Non esistono modelli ideali, o per lo meno esistono modelli ideali solo teorici, poiché qualsiasi gesto sportivo è espressione del momento in cui viene vissuto. La tecnica è in continua evoluzione in tutti gli sport e quindi con essa il "modello ideale". Tenete conto che l'allievo interpreterà il gesto che gli andrete proponendo con parametri suoi e unicamente suoi.

Ognuno di noi sarà condizionato nell'apprendimento e nell'interpretazione del gesto dalla sua morfologia, dal suo carattere, dalla sua condizione psichica, dal precedente vissuto motorio, dalla condizione fisica ecc.. Sarebbe un terribile errore voler forzare tutto ciò per farlo aderire ad un modello ideale che in realtà, poi, non esiste nemmeno. Seguite perciò una via utilitaristica e non sterilmente teorica.

Quando l'allievo sbaglia, prima di correggerlo, cercate di capire perché sbaglia. Gli avete proposto un carico di lavoro maggiore di quanto potesse assimilare? Gli state mettendo fretta? Ha dei problemi fisici o psicologici? Il libbraggio dell'arco è proporzionato alle sue capacità muscolari e coordinative? State pretendendo più di quanto possa dare? Ha ben compreso ciò che deve fare? Ecc... Solo dopo che avrete individuato la causa dell'errore potrete correggerlo cercando, però, contemporaneamente di rimuovere la causa. O meglio rimuovete la causa e si correggerà da solo.

Un altro valido strumento a disposizione dell'istruttore in questa seconda

fase è l'invitare l'allievo a descrivere verbalmente il gesto da compiere. Potremo, così, avere un quadro della sua immagine motoria del gesto e rilevare eventuali "salti", "vuoti", o "inesattezze di comprensione" di quanto voi gli avrete esposto e dimostrato.Portate anche gli allievi a parlare delle loro sensazioni posturali e muscolari, sarà di grande aiuto per tutti. Se esistono o insorgono problemi di stabilità e di equilibrio:

- Tirare divaricando molto i piedi.. - Tirare avvicinando i piedi.. - Tirare caricando il peso sul piede avanti.. - Tirare caricando il peso sul piede dietro.. - Tirare accavallando i piedi.. - Tirare dopo aver spostato più volte il peso da un piede all'altro ed aver, quindi, trovato un buon equilibrio.

12.4.1. Distendersi sui piani

Curate ora con particolare attenzione, se ne ravvisate la necessità l'impostazione sul piano orizzontale e verticale. Controllate la corretta posizione del gomito della corda. Sovente l'azione non avviene sul piano orizzontale, ma si tende a portare il gomito basso o, più spesso, il gomito troppo alto. Controllate la posizione della spalla dell'arco. Non solo la spalla dell'arco tende a scivolare verso l'alto ed è il particolare cui, di solito, l'istruttore è più attento, ma ha anche la tendenza a discostarsi dal piano verticale chiudendo l'angolo braccio tronco in fase di caricamento o aprendolo in fase di rilascio.

Portare l'attenzione dell'allievo su questi particolari, ma non tentate di correggerlo dicendogli di tenere il gomito in questo modo o il braccio in quest'altro. La posizione corretta deve essere la naturale conseguenza di una azione corretta e viceversa. Invitate perciò, l'allievo a disporsi e a distendersi sui piani. Attenzione alla posizione del capo e ai suoi evdentuali movimenti. Andare verso la corda, allontanarsene, "entrare" troppo nell'arco, ruotare discostandosene. Attenzione ancora al busto inclinato all'indietro, l'arco ha probabilmente un libbraggio eccessivo per l'allievo.

Quando tutto sia corretto l'arco si solleva distaccandosi il meno possibile dal piano verticale senza sbandierare lateralmente.Tutti, ormai, conosciamo gli effetti negativi che derivano dai movimenti angolari che facciano "uscire" dai canonici piani. Insistiamo sempre sul concetto di espansione. Espandersi, distendersi sul piano verticale. Se avrete svolto un buon lavoro, otterrete dai vostri allievi degli impatti delle frecce lungo una striscia verticale e avrete risolto il problema più importante.

12.4.2. Il punto di rilascio

Dopo aver svolto il lavoro sui piani portate l'attenzione dell'allievo sul punto di rilascio. Dovrete ottenere una costanza del gesto in modo che il rilascio

avvenga sempre allo stesso allungo.

12.4.3. Rilascio e follow-trough: esercizi di sensibilzzazione (solo se esistono problemi)

- Esercizi a coppie per la sensibilizzazione del rilascio: porre gli allievi a coppie uno di fronte all'altro. Un allievo, il "tiratore", si dispone in posizione di tiro, appoggiando la mano dell'arco sulla spalla del compagno e aggancia con la mano della corda le dita della mano destra del compagno che fungeranno da corda. Spingerà, quindi con il braccio dell'arco contro la spalla del compagno e tirerà con il braccio della corda. Quando il tiratore avrà raggiunto il punto di rilascio, il compagno aprirà le dita. Il tiratore sentirà la corda (le dita del compagno) uscire dolcemente e improvvisamente dalle sue dita e la sua mano della corda proseguire naturalmente il movimento verso dietro.

- Esercizi di rilascio con Airbow, svincolati quindi dal volo della freccia e soprattutto dal risultato finale dell'impatto.

- Tiro a occhi chiusi preoccupandosi di un'uscita "dolce" dalla corda.

- Evitate nel modo più assoluto di suggerire immagini del tipo: "la mano della corda dopo il rilascio va ad afferrare una immaginaria mela sulla spalla" e amenità consimili. Il rischio minimo è di creare confusione o peggio di trasformare in atto volontario quella che invece è la naturale conseguenza di un gesto ben eseguito. Questo tipo di gesto ideale non può essere assolutamente uguale per tutti e, almeno inizialmente dovremo accontentarci di vederlo o "immaginarlo" in modo embrionale. Il perché è presto detto. Il corretto utilizzo della muscolatura è un processo graduale e non immediato, inoltre il libraggio molto leggero degli archi scuola tende a minimizzare e non a enfatizzare questa fase del gesto. Insistere sempre e comunque sul concetto dinamico di apertura ed espansione.

- Nel caso che le sedute si svolgano all'aperto, invitate l'allievo a seguire il volo della freccia in modo attivo. Ponetegli il problema di influenzare "cinematicamente" il suo volo dal momento che la freccia esce dall'arco all'istante in cui colpisce il bersaglio. In questo modo la sua attenzione sarà canalizzata nei confronti dell'effetto del suo gesto.

12.4.4. La mano dell'arco

Se esiste il problema, e di solito esiste, portate l'attenzione dell'allievo sulla mano dell'arco. Correggete la posizione e soprattutto abituate da subito l'allievo a non stringere l'impugnatura. Non pretendere che tutti e da subito presentino una mano rilassata, fate in modo che tutti presentino una mano

aperta, con i soli indice e pollice a circondare l'impugnatura.

12.4.5. Variazione della distanza di tiro

Poiché il tiro di campagna praticato in FIARC prevede che le distanze siano sconosciute e che nessuna freccia sia uguale all'altra, sarà opportuno, durante le ultime lezioni, introdurre tiri da distanze diverse. Iniziate con voleè di tre frecce, sia avanzando che arretrando. Variate, infine la distanza dopo ogni freccia.

12.4.6. Variazione della posizione di tiro

Sempre avendo presenti le peculiarità del tiro di campagna e l'ambiente nel quale si svolge, durante le ultime lezioni introdurre varianti nella posizione di tiro, a patto che non ci siano più nell'allievo problemi di impostazione di base, a patto cioè che l'allievo sia in grado di padroneggiare una tecnica di tiro elementare ma corretta.

- Tirare,se possibile, dall'alto verso il basso e viceversa.. - Tirare in ginocchio.. - Tirare dopo aver fatto due passi accostati avanti o indietro con arco in trazione.. - Tirare a piedi uniti.. - Tirare a piedi incrociati.. - Tirare a gambe semipiegate.

Queste situazioni tendono a simulare condizioni di tiro scomode e in equilibrio disturbato. Si inviteranno gli allievi a sperimentarle ma ad adottare, poi, nelle reali situazioni di tiro la posizione più corretta e meno scomposta possibile in relazione alle difficoltà ambientali. Soprattutto gli allievi saranno invitati a ricercare, provando e riprovando, una posizione in equilibrio stabile sempre. Pena una brutta freccia e una potenziale situazione di pericolo.

Variare distanza e posizione di tiro, nell'ambito di un corso di istruzione, avrà più che altro la funzione di porre in evidenza due problemi che l'arciere incontrerà se deciderà di dedicarsi al tiro di campagna. Le opportune soluzioni saranno ricercate e trovate in quell'ambito. Evitiamo la tentazione e la presunzione di andare oltre a quelli che sono gli scopi di un corso di base.

Ma variazioni di distanza e posizione avranno anche un'altra funzione, di arricchire, cioè, l'esperienza motoria, di affinare le capacità percettive e in ultima analisi di migliorare la coordinazione, come ogni nuovo elemento che si aggiunge e si integra nello schema di base che abbiamo cercato di creare.

12.5. USO DEL MIRINO

Nell'ultima lezione introduzione del concetto di mira con l'ausilio del mirino,

zero peep o kisser button, loro utilizzazione e messa a punto.

12.6. CHIUSURA DEL CORSO

Gara di fine corso e rilascio di attestati di frequenza che si possono richiedere alla federazione. È un piccolo gesto che spesso è più apprezzato di quanto si creda e che ha delle positive implicazioni psicologiche.

13. SCELTA DELL'ARCO SCUOLA

Quale tipo di arco innanzitutto? Un ricurvo, generalmente take-down. Il mercato ne offre una vasta scelta, hanno un prezzo contenuto e discrete prestazioni. è l'arco che fa per noi. Per alcune semplici considerazioni.

Il long-bow è un punto di arrivo, non di partenza. è un arco di grande fascino ma di non semplice gestione. In una scuola di Tiro noi dobbiamo dare le basi di una elementare e corretta tecnica di tiro. Conviene quindi, utilizzare gli strumenti più semplici, più duttili, più facili da usare.

Ugualmente sconsigliabile è l'utilizzo del compound, che è caratterizzato da una messa a punto più faticosa e da un allungo preciso, non immediatamente utilizzabile da più persone. Presenta nella dinamica della sua trazione il picco che coincide con una geometria sfavorevole di leve articolari (tenerlo particolarmente presente nel caso di allievi molto giovani). Inoltre il ritmo di tiro di un compound è nettamente diverso da quello che inizialmente è più semplice da apprendere.

Ci sarà tutto il tempo in seguito, una volta in possesso della tecnica di base, per operare una scelta più ragionata secondo le proprie inclinazioni e i propri gusti.

13.1. IL LIBBRAGGIO

L'arco scuola è un arco di basso libbraggio. La ragione è intuitiva. Sarà molto più difficile imparare con un arco faticoso da tendere. L'attenzione e gli sforzi dell'allievo dovrannno essere concentrati eslusivamente sulla tecnica da apprendere e non certo essere disturbati dalla difficoltà di tendere l'arco. Se si aggiunge che l'allievio inizialmente non impiega correttamente la muscolatura e che qualsiasi disturbo può compromettere la sua già precaria coordinazione, si avrà il quadro completo. Ancora maggior cautela per i bambini, fategli utilizzare archi leggerissimi.

Conviene non superare le 15 libbre per bambini fino a 10-12 anni, 20 libbre fino a 16 anni, 25-30 libbre sopra i 16 anni; 20-25 libbre andranno benissimo anche per una donna. Non fatevi, comunque, condizionare dall'età o dalla struttura fisica. Siate pronti a scendere di libbraggio se vi accorgete che l'allievo ha dei problemi ad aprire l'arco.

14. NORME DI SICUREZZA

Su queste non si può discutere e non si può transigere. L'istruttore, il primo a doverle osservare rigorosamente, dovrà essere severissimo nel richiedere agli allievi un'osservanza altrettanto scrupolosa.

1) Prima di ogni seduta di tiro ispezionate il materiale accertandovi del suo buono stato:
   - Ispezionate la corda, se presenta sfilacciamenti o trefoli rotti sostituitela. Qualsiasi fessura, anche piccola, sull'impugnatura o sui flettenti può compromettere seriamente il materiale ed essere causa di rotture con spiacevoli conseguenze.
   - Ispezionate le frecce, deformazioni o fessurazioni dell'asta o della cocca preludono a rotture. Sostituite immediatamente il materiale danneggiato. Non rilasciare mai a vuoto.
2) Tirare sempre su battifreccia che siano in grado di fermare la freccia. Accertatevi, comunque, che dietro e attorno al bersaglio non vi siano persone, animali o cose che possano venire danneggiate.
3) Se tirate al chiuso usate la rete parafrecce, se tirate all'aperto esagerate nelle distanze di sicurezza, una freccia che colpisca il bordo del battifreccia devia o si impenna assumendo traiettorie potenzialmente pericolose.
4) Non consentite di tirare frecce in aria. Se tirate in verticale ricadono con conseguenze prevedibili su chi le ha tirate, se tirate con alzo superiore a quello richiesto dalla traiettoria d'impatto col bersaglio, possono percorrere parecchia strada, anche centinaia di metri ed essere pericolose per altri.
5) Non mirate mai verso persone, animali od oggetti, con l'arco ci si diverte ma non si scherza mai.
6) Durante le esercitazioni di tiro non permettete a nessuno di superare o affiancare i tiratori finché tutte le frecce non siano state tirate, anche la semplice rottura di una cocca può causare alla freccia una traiettoria imprevedibile. Sarà l'istruttore, accertato che tutte le frecce sono state tirate, che darà il consenso ai tiratori di avvicinarsi al battifreccia. Prima dell'ordine dell'istruttore nessuno potrà muoversi.
7) Prima di estrarre la freccia dal battifreccia, accertarsi che non ci sia nessuno dietro. Essere colpiti violentemente da una cocca non è un'esperienza piacevole.

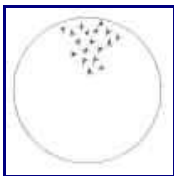
Oltre a queste norme fondamentali fatevi sempre guidare dalla prudenza e dal buon senso.

15. IMPATTI DELLA FRECCIA E LORO INTERPRETAZIONI

Molto spesso errori subdoli di "tuning", o di tecnica di tiro, sono interpretabili dall'impatto delle frecce sul bersaglio. L'istruttore deve essere in grado di valutarli ed eventualmente correggerli.

Dividiamo i difetti di forma da quelli dovuti all'equipaggiamento non ben strutturato, e procediamo nell'analisi dei cinque fondamentali raggruppamenti che si possono venire a creare.

15.1. DIFETTI DI TECNICA

15.1.1. Frecce in alto

1ª causa: l'arco è impugnato troppo basso sulla grip, ed il limb inferiore è stressato maggiormente del superiore. Al rilascio la freccia si impenna verso l'alto. Il polso è piegato troppo e il punto di pressione della mano non cade sul "pivot point".

Correzione: verificare che la grip sia posta correttamente sul riser ed eventualmente sostituirla e/o spessorarla verso il basso.

2ª causa: sbandamento verso l'alto del braccio dell'arco.

Correzione: deve essere mantenuto un buon "follow through". Al momento del rilascio la tensione psicologica deve essere la stessa del momento precedente. Sforzarsi di guidare la freccia, anche dopo la partenza verso il bersaglio.

3ª causa: il braccio dell'arco, o la spalla, è estesa più del necessario. L'allungo è forzato troppo (può anche causare impatti verso sinistra).

Correzione: moderare l'allungo.

4ª causa: "piching", cioè "pinzamento" della cocca sulla corda ad opera della stessa. Ciò può causare un'inflessione sul piatto dell'arco (una vera e propria pancia) verso il basso. Come reazione al rilascio, la freccia scatta in alto sopra il rest. Facendo più forza con le dita inferiori sulla corda, si stressa di più il flettente inferiore.

Correzione: cercare di distribuire maggiormente la tensione sulle dita della corda. Se il gomito del braccio della corda è tenuto troppo alto generalmente le dita inferiori della mano sopportano più pressione.

5ª causa: mano che si apre di scatto (verso il basso) oppure apertura della mano con un dito alla volta, con il più basso (l'anulare) per ultimo sulla corda.

Correzione: assicurarsi che la mano rilasci la corda attraverso un movimento rilassato, che non sia un movimento volontario di apertura della mano.

6ª causa: testa troppo indietro.

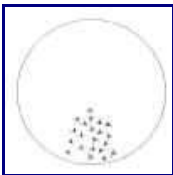
Correzione: il punto di rilascio nell'azione deve essere individuato come ben definito e consistente, e il riferimento (dito indice alla bocca) deve essere ben percepito.

7ª causa: bocca aperta (stesso effetto di abbassare il punto di rilascio).

Correzione: percepire i denti che si toccano.

8ª causa: ancoraggio troppo basso.

Correzione: spendere più tempo per ricercare nell'allievo la precisione di un solido ed identificabile punto di rilascio sul volto.

15.1.2. Frecce in basso

1ª causa: stringere troppo l'impugnatura.

Correzione: passare più tempo durante le sessioni sul problema del rilassamento della mano dell'arco. Bastano due dita per non far cadere l'arco: se proprio non ci si riesce utilizzare la dragona.

2ª causa: il braccio dell'arco cade, e l'allungo decresce.

Correzione: verificare che il carico sia adeguato (potenziamento eventuale).

3ª causa: nessun "follow through": collasso al rilascio, il braccio dell'arco cade. Rilascio morto: la mano della corda rimane immobile, la freccia perde energia.

Correzione: tutte cause derivanti da una insufficiente tensione dei muscoli posteriori (verificare che il carico sia adeguato). Potenziamento.

4ª causa: Gomito del braccio della corda basso.

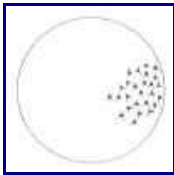
Correzione: assicurarsi che il gomito e l'avambraccio giacciano in linea con la freccia (o un po' più in alto). è più facile percepire la tensione dei dorsali.

5ª causa: mano della corda "a coppa"; c'è tensione nelle nocche della stessa.

Correzione: la mano della corda (in tensione) deve essere il più piatta possibile. I muscoli della mano devono essere rilassati (eccetto le falangette). Il braccio deve essere in linea dal gomito al dito medio della mano sulla corda.

6ª causa: inconsistenza del punto di rilascio.

Correzione: ricerca di una posizione identificabile univocabilmente.

15.1.3. Frecce a destra

1ª causa: la mano dell'arco è piegata troppo verso sinistra, e causa una torsione positiva al rilascio.

Correzione: cercare una grip più in linea.

2ª causa: (se si usa il rest) arco piegato troppo (con il flettente superiore) verso destra.

Correzione: tenere l'arco verticale, oppure tirare con il tappetino.

3ª causa: l'inclinazione della testa cambia durante il tiro.

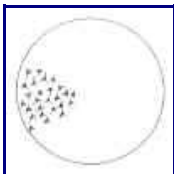
Correzione: controllare l'allineamento del corpo.

4ª causa: la mano della corda si muove di traverso al rilascio (arpeggio).

Correzione: controllare che la tensione avvenga sempre con i muscoli dorsali.

5ª causa: il braccio dell'arco si sposta a destra durante il rilascio.

Correzione: visualizzare il concetto della linea di forza che si sviluppa dall'arco teso al centro del bersaglio. Follow through.

15.1.4. Frecce a sinistra

1ª causa: la mano dell'arco è posizionata troppo verso la destra (torsione negativa) della grip.

Correzione: ridefinire il contatto assiale sul "pivot point".

2ª causa: l'arco si piega troppo con il flettente superiore verso sinistra.

Correzione: (se l'arco è dotato di rest) tenere l'arco più verticale.

3ª causa: la mano della corda è troppo a destra durante il rilascio.

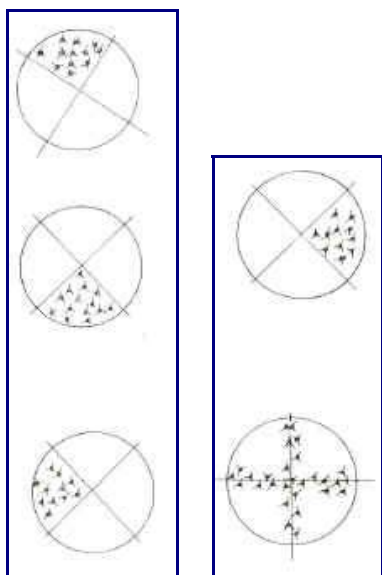
Correzione: definire in modo univoco il tipo di rilascio.

4ª causa: corpo piegato troppo all'indietro.

Correzione: immaginare che la testa sia tesa da una corda verso l'alto.

5ª causa: la corda colpisce il braccio dell'arco o la manica.

Correzione: assicurarsi che la spalla sia bassa non avanti, ed il gomito sia ben ruotato. Indossare abiti con maniche più aderenti. Eventuualmente aprire più i piedi.

15.2. PROBLEMI DI EQUIPAGGIAMENTO

15.2.1. Frecce in alto

1ª causa: il punto di incocco si è mosso in giù dalla sua giusta locazione; causa raggruppamenti alti e frecce che volano "scodando"sul piano verticale.

2ª causa: è stata usata una corda con un brace troppo basso (oppure con molti meno stoppini).

3ª causa: Se si usa il rest, ed è stato posizionato troppo basso, la freccia uscendo colpisce il piatto di finesta orizzontale.

4ª causa: le cocche sono montate storte (verso l'alto).

15.2.2. Frecce in basso

1ª causa: punto d'incocco alto.

2ª causa: rest usurato (la freccia cade).

3ª causa: "brace height" troppo basso.

4ª causa: interferenze della corda con il braccio dell'arco.

5ª causa: cocche fuori linea con l'asta (punta verso l'alto).

15.2.3. Frecce a sinistra

1ª causa: frecce troppo tenere per l'arco, se si usa il tappetino, frecce troppo dure, se si usa il berger.

2ª causa: berger mal fissato.

3ª causa: limbs ricurvi "girati" fuori allineamento.

4ª causa: cocche non allineate (punta a sinistra).

15.2.4. Frecce a destra

1ª causa: cocche non allineate con l'asta (punte a destra).

2ª causa: frecce troppo rigide se si tira con tappetino, troppo tenere se si usa il berger.

3ª causa: limbs girati fuori allineamento.

4ª causa: "brace height" basso, se si tira con il berger.

15.2.5. Frecce distribuite su un asse verticale

1ª causa: posizione errata del punto di incocco.

2ª causa: pressione del bottone da modificare.

15.2.6. Frecce distribuite su un asse orizzontale

1ª causa: spine non corretto.

2ª causa: problemi di "center shot".

3ª causa: problemi di clearance.

4ª causa: pressione del bottone da modificare.

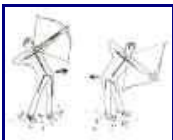
16. CONDIZIONI DI TIRO NELL'AMBIENTE NATURALE

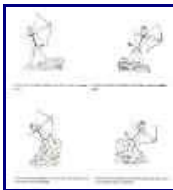
Il tiro "venatorio" o tiro di campagna si differenzia in quanto tale dal tiro alla targa classico per le diverse attitudini che devono svilupparsi nell'arciere.. Saper "istintivamente" valutare e predisporre il tiro con un semplice colpo d'occhio nel modo più naturale possibile comporta uno studio ripetuto di una serie di procedure ben precise.. Cogliere un bersaglio dalla cima di un albero, in equilibrio instabile su tronchi caduti, centrare bersagli in movimento o effettuare una serie di tiri in un limite di tempo stabilito, sono tutte difficoltà che il vero "arciere cacciatore" deve saper affrontare con naturalezza.

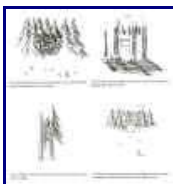
Il rapporto che così si instaura con il bersaglio trascende il puro scopo ludico o del "fare punti". Diventa una reale proiezione di energia tra se stesso e il bersaglio tramite il volo della freccia. Per poter raggiungere una simile condizione è necessario compiere tutti i gesti che servono nel modo giusto, ergonomico e ripeterli sempre costantemente con attenzione, finché non diventano parte integrante della gestualità personale non cosciente.

è importante rendersi conto di come un buon assetto costruito su terreno pianeggiante deve essere sempre mantenuto anche nelle condizioni limite, sacrificando il meno possibile della forma corretta necessaria per adattarla alla diversa struttura dell'ambiente.

16.1. IL MANTENIMENTO DELLA "T"

Il più importante punto da osservare è quello che riguarda il mantenimento della "T". Mantenere la "T" significa non variare mai l'angolo formato da spalle-braccia (asse scapolo-omerale) e la colonna vertebrale.. Quest'angolo deve mantenersi il più possibile prossimo ai 90<198>. Se il tiro è effettuato verso l'alto o verso il basso il bacino deve servire da "cerniera" e la "T" deve essere conservata. In questo modo l'allungo è mantenuto costante e quindi costante forza viene trasmessa alla freccia. Regola fondamentale: ovunque sia il bersaglio il bacino va sempre spinto verso monte.

Se il terreno su cui poggiano i piedi è orizzontale, divaricando le gambe si può effettuare un tiro sicuro.

In caso di terreno inclinato vale il rimedio indicato in figura: le ginocchia a terra riducono la proiezione del baricentro sul terreno permettendo maggior stabilità.

16.2. TRABOCCHETTI OTTICI

Il tiro istintivo non prevede una valutazione oggettiva della distanza di tiro. Comunque può essere di aiuto riflettere su alcuni trabocchetti ottici che possono falsare il tiro alle lunghe e medie distanze. Tutto ciò per immagazzinare l'informazione e renderla fruibile istantaneamente con la pratica.

17. IL TIRO IN PENDENZA

Il tiro al bersaglio in pendenza comporta problemi ben noti, sia per chi utilizza sistemi di mira, sia per i seguaci del tiro istintivo. Il corretto alzo deriva da una serie di fattori legati principalmente alla balistica "fisica", comuni per tutti i tipi di proiettile e da una serie di fattori psicologici che influenzano la valutazione della distanza effettiva.

Tutti i tiratori smaliziati, appassionati di tiro di campagna, percorsi di caccia e ovviamente di caccia vera e propria, sanno che ogni qualvolta deve essere effettuato un tiro ad un bersaglio con un'inclinazione diversa dall'orizzontale o quasi, letteralmente, si tira più basso di quello che si dovrebbe a parità di distanza su terreno piano. Il cacciatore nelle regioni montane, nei tiri ai volatili o dai tree-stand è praticamente sempre in contatto con questo problema, come d'altronde, nel tiro di caccia simulato e nel tiro di campagna. Più forte è la pendenza, più il problema è sentito.

17.1. PERCEZIONE E VALUTAZIONE

Vediamo ora di analizzare i termini della questione; esiste un problema legato alla "percezione" della distanza che ovviamente influenza la valutazione oggettiva, un problema di visione prospettica (evidentissimo nei tiri al bersaglio in cui il battifreccia non è ortogonale cioè a 90 gradi con la linea di mira) ed un reale problema fisico di balistica che probabilmente è quello che merita di più uno studio oggettivo.

Percepire la distanza è un problema legato a fattori psicologici molto forti e soggettivi: non si può fare quindi un discorso assoluto. Contrasti di luce, ingannevoli asperità tra arciere e bersaglio e soprattutto dislivelli sono elementi che condizionano la valutazione, e nel tiro immediato, sia in gara che nella pratica venatoria, si fanno sentire non poco.

Generalmente un tiro verso l'alto viene sottovalutato, le frecce volano corte, mentre il tiro verso il basso è quasi sempre sopravvalutato, con la freccia che impatta lunga; tra parentesi, un arciere che non ha una "stabile" posizione di tiro, con l'arco tradizionale, corre il rischio di complicare il problema non mantenendo la canonica "T" e variando l'allungo. Verso l'alto allungherà meno, verso il basso potrà allungare di più; in ogni caso l'energia del sistema arco-freccia non sarà costante, la traiettoria di conseguenza varierà, (incidentalmente ciò potrebbe compensare il problema posto in precedenza).

17.2. INGANNI PROSPETTICI

Nel caso del tiro in pendenza ad un bersaglio piano, esempio classico il

battifreccia con la riproduzione di un animale o un cerchio bianco e nero, se il medesimo è conficcato a novanta gradi rispetto alla virtuale linea di mira, il problema non esiste; se invece ciò non si verifica, ci si viene a trovare di fronte ad un classico problema di deformazione prospettica.

Forti inclinazioni di terreno con bersagli perversamente verticali deformano l'immagine schiacciandola, ma se non si ha ben chiaro in mente un modello della "preda" in configurazione canonica, spesso non ci se ne rende conto.

Sia in discesa che in salita, il tiro risulta falsato in vista del fatto che l'occhio tende a rendere perpendicolare alla linea di mira il piano del bersaglio. Potrà essere opportuno tirando verso l'alto traguardare più basso, verso il basso il contrario.

In realtà questo handicap non dovrebbe verificarsi nelle gare di campagna IFAA e FITA a cerchi concentrici, mentre negli Animal Round e percorsi di caccia, non esistendo alcuna limitazione, è spesso un sistema sfruttato per complicare la vita ai tiratori. è opportuno quindi interrogarsi sul problema, anche se, in effetti non è poi di così vistosa entità se non in presenza di forti inclinazioni; fattori ben più pesanti possono influire sulla corretta traiettoria.

17.3. BALISTICA ELEMENTARE

Veniamo quindi al problema balistico, più inquietante anche perché meno intuitivo. Senza voler tediare il lettore con dimostrazioni pedanti e rigorose, un piccolo richiamo di balistica esterna può essere utile.

Innanzitutto trascuriamo l'attrito dell'aria, per semplicità, poiché se in effetti condiziona sensibilmente la trattazione matematica teorica, praticamente non lo influenza in così larga misura; anche perché il tempo in cui una freccia rimane in volo non è mai così tanto, e la forma parabolica della traiettoria, tenendo conto della resistenza dell'aria, è sì diversa quantitativamente da quella senza attrito, ma non qualitativamente per i nostri fini; la sua comprensione ne risulta sicuramente più facilitata.

Le seguenti formule cinematiche sono relative al problema su esposto:

a) Vx = V cos a

b) Vy = V sin a

c) X = Vx t

d) Y = Vy t - 1/2 g t2

le formule a) - b) servono per calcolare l'entità delle componenti di moto del nostro proiettile rispetto agli assi cartesiani della nostra esemplificazione di moto.

Vx è la componente orizzontale, Vy quella verticale.

Naturalmente, a è l'angolo di inclinazione della freccia rispetto all'orizzontale, cioè l'angolo di "alzo" che la nostra freccia ha rispetto alla virtuale linea rettilinea che unisce tiratore e bersaglio.

Scomporre il moto secondo le due componenti risulta molto utile per apprezzare ciò che in seguito si mostrerà.

c) e d) rappresentano il punto di impatto della freccia, x la distanza percorsa, y l'altezza rispetto all'ipotenusa summenzionata linea di mira rettilinea. T è il tempo che impiega la nostra freccia a coprire la distanza che separa tiratore e bersaglio, e 1/2 g è l'elemento condizionante la traiettoria rispetto alla componente verticale del moto, infatti g è l'accelerazione di gravità (9,81m/sec2) che è un vettore che "inchioda " verso terra tutto ciò che tenta di alzarsi rispetto alla superficie terrestre.

Cosa possiamo dedurre da queste formule?

Come esempio, consideriamo la situazione tipo di un tiro orizzontale, effettuato da un arco che lancia una freccia con velocità di uscita di 60 m/sec (~200 fps) ad un bersaglio posto a circa 32 mt.

Per far sì che la freccia impatti al centro del bersaglio, dal corretto svolgimento della formula, appare che necessiti un angolo di partenza di 2,4 gradi, per un tempo di volo di 0,5 secondi. Al centro della sua traiettoria la freccia raggiunge l'altezza massima di 65 cm per poi cadere al centro del bersaglio alla stessa altezza rispetto al punto di partenza.

Aumentando la distanza, ovviamente l'angolo incrementa. A 45 mt diventa 3,5 gradi, diminuendo la distanza, l'angolo diminuisce diventando 1,4 gradi a 18 mt.

17.4. QUANDO IL BERSAGLIO È PIÙ IN ALTO

Cosa succede se il bersaglio è posto più in alto? Sempre considerando una distanza di 32 metri, se il bersaglio è posto a 45 gradi rispetto a noi e si mantiene lo stesso alzo rispetto alla linea virtuale rettilinea che ci unisce ad esso, le formule parlano chiaro: la freccia passerà alta 53 cm rispetto al nostro centro.. Quindi, più alto è il bersaglio, minore è l'alzo probabile che noi dobbiamo dare al nostro tiro.

La fig. 3 ci mostra un grafico elaborato dal dott. Robert Freeman in cui appare chiaro questo concetto. Maggiore la distanza e l'angolo, più evidente

è la correzione da apportare. Un mirino tarato a 45 metri sul tiro orizzontale, produce un errore di un metro verso l'alto se inclinato a 45 gradi.

A diciotto metri l'errore si riduce a quindici centimetri. Ad angoli estremi sono necessarie grandi correzioni a qualsiasi distanza. L'effetto si accentua aspramente oltre i quarantacinque metri per angoli superiori a venti gradi. A diciotto metri e meno si può tirare senza correzioni fino a trenta gradi.

17.5. EFFETTI SULLA VELOCITÀ

Il grafico della fig. 2 compara 3 diverse velocità che possono essere considerate rappresentative per un ricurvo, un compaound ad eccentrici circolari ed un compound a camme, tutti alla stessa distanza dal bersaglio. Si nota chiaramente che da tre a trenta gradi non vi sono differenze qualitative apprezzabili fra le tre categorie. L'effetto si evidenzia oltre i 45 gradi, diventa ovvio il vantaggio del più veloce arco a camme.

è curioso notare come per angoli negativi (sotto l'orizzontale verso il basso) le correzioni di mira siano pressocché identiche rispetto al caso precedente. Il grafico della fig.4 espone chiaramente questa tesi.

è interessante notare come a 65 gradi il tiro verso il basso richieda correzioni maggiori rispetto a quello verso l'alto. In genere il tiro in pendenza pone all'arciere evidenti problemi di correzione di mira rispetto al tiro orizzontale. Prescindendo dai problemi di valutazione oggettiva e di assetto, i problemi prospettici e balistici devono essere risolti con molta pratica.

18. IL TIRO ISTINTIVO

18.1. FILOSOFIA

Arco privo di ogni "gadget", essenziale, poco più che un pezzo di legno. Corpo che partecipa attivamente, ogni fibra coinvolta nell'atto. Canalizzare ogni energia per sfruttare al meglio il binomio, il tutto nel minor tempo possibile. Concentrazione sul bersaglio, e null'altro esiste nell'attimo che precede il rilascio.

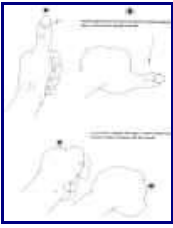
È il miglior modo per far funzionare bene l'emisfero creativo del cervello. Si signore, per tirare d'istinto, e coglierci, bisogna dimenticare a casa la ragione e il proprio io. Più si è animali, più si "animalizza" il gesto, più esce naturale e più è efficace.

Tirare d'istinto, per coinvolgersi in una visione del tiro con l'arco totalemente a sè. Stranamente arcieri di luoghi diversi (e di tempi, se fosse possibile il confronto!) che "sentono" il problema , parlano lo stesso linguaggio, comprendono le stesse alchimie e si intendono con un semplice sguardo. Lo spirito comune traina anche là dove non esiste verbo scritto.

È più semplice, si riduce all'osso tutto, più riesce facile affrontare l'onesta sfida con se stessi. Al di là di tutto ciò, è anche un modo pratico per tirare, cacciare e divertirsi. La tecnica c'è, ma non si vede. Se si vede ... vuol dire che è forzata e non va bene. Esistono seri testi di arcieria dove viene canonizzata una regola per tirare istintivamente.

Fred Bear ottimizzò (anzi chi osservò Fred Bear scrisse) una scuola che diventò poi quella che tutt'oggi si vuole emulare. Essa prevede ben poche cose, tutte dettate dalla logica e dalla necessità.

Si vuole creare nel più breve tempo possibile un insieme in sintonia dove non si capisce alcuna frattura, nel senso che arco ed arciere (e bersaglio) sono tutt'uno. La freccia deve essere il più possibile "allineabile" con l'asse occhio dominante bersaglio; l'arco quindi va inclinato, così scompare di vista.

L'ancoraggio (il punto di rilascio) è fisso, sia per tiri vicini che lontani, quindi è intermedio, non troppo lontano dall'occhio, ma neanche dalla mandibola. Il medio all'angolo della bocca è il giusto compromesso. Occhi aperti: non si mira nel senso usuale del termine, la visione periferica è importante ausilio nella caccia (nel tiro al bersaglio mobile in generale). L'azione del tiro è la canonica "spingi-tira": il braccio dell'arco punta verso il bersaglio, quello della corda (il gomito) scatta all'indietro. La testa "entra" il più possibile nell'insieme ed il corpo, con il peso spostato più anteriormente partecipa al tiro in modo attivo.

Le spalle sono inclinate con il torso nella stessa inclinazione dell'arco, ed i piedi sono aperti quanto le spalle con il sinistro (arciere destro) lievemente avanti. La tensione avviene progressiva dal basso, questo per ovvi motivi pratici in quanto tale stile è eminentemente di caccia (l'arco ingombra nel bosco!). Il tempo che precede il rilascio è ridotto al minimo, in quanto il tiratore istintivo "mira" con l'arco abbassato....

Il segreto per colpire è decisamente la ripetitività; associare ad ogni distanza la giusta parabola in un tempo così basso è un'attitudine che si acquisisce solo con la pratica umile e costante. Se si hanno buone basi tecniche e si È in grado di riprodurle con ripetitività, è necessario allenarsi a diverse distanze e su diversi bersagli. Dissociare la "forma" del bersaglio alle distanze è fondamentale per ben sviluppare queste doti.

In ogni caso come, in ogni disciplina di tiro al bersaglio, è proficuo concentrarsi sul particolare più piccolo del bersaglio, ingigantirlo con un'operazione di astrazione, togliersi dalla testa tutto ciò che circonda, e solo così, dopo avere raggiunto questo tipo di "comunione", il tiro viene effettuato. Durante il volo della freccia, cercare di "seguire" il volo come a volerla guidare dentro al particolare del bersaglio. È a tutti gli effetti il "follow through" classico, reso ancora più importante nell'esecuzione di questo tiro in cui la "sensazione" corporea gioca così tanto la parte del leone.

Allenare il proprio corpo per tirare d'istinto non è né più né meno come allenarsi a lanciare una palla da besball, da basket o calciare un pallone. La meccanica è uguale, il segreto è solo ed esclusivamente la ripetitività di un gesto eseguito sempre nello stesso modo. Dal punto di vista dell'attrezzatura, poche e semplici cose da gestire:

- l'arco ricurvo, o il longbow, necessitano di un piatto di finestra il più vicino possibile al "pivot point" (possono anche non avere il piatto orizzontale di finestra!);

- la mano dell'arco è conseguentemente molto prossima al piano di scorrimento della freccia, se non coincidente;

- la freccia dovrà avere impennaggio naturale per non interferire con il tappetino o con il legno o con la mano dell'arco. Pare che un'impugnatura

(grip) alta aiuti a realizzare il "push-pull" dell'azione, canalizzando più facilmente le linee di forza braccio dell'arco-spalla-gomito della corda (il polso sta dritto e avvicina ancora di più la freccia).

Osservando un tiratore istintivo, verificate l'allineamento sopraddetto: in questo stile corporeo è condizione necessaria per la buona riuscita del gesto. Il braccio dell'arco è fondamentale: è da lì che fluisce l'azione terminale, ed è il responsabile ultimo del controllo della traiettoria.

18.2. ANALISI IN DETTAGLIO

I piedi. Il posizionamento dei piedi è soggettivo. La posizione obliqua è quella che offre maggior stabilità per via della sua apertura (dei piedi) e per tutta una serie di considerazioni fatte nel paragrafo precedente. Non dimentichiamo che il tiro istintivo è stile dinamico; quest'impostazione dei piedi permette piccole rotazioni sul tronco senz'alcuna perdita di stabilità sul piano verticale. Nel tiro ai bersagli mobili i vantaggi sono evidenti. In ogni modo, la scelta dell'impostazione dei piedi non è critica. L'"elasticità" fisica e mentale, in questo stile di tiro, è attitudine fondamentale. Bisogna sapersi adattare senza alcuno sforzo ad ogni terreno e situazione di tiro .... fa parte del gioco.

La trazione. La tecnica di trazione è molto importante, nel senso che il segreto "tecnico" è tutto nel controllo dell'assetto dell'asse braccio e mano della corda - volto (occhio dominante) e spalle - braccio e mano dell'arco. L'allineamento della struttura scapolo-omerale garantisce l'impatto sulla verticale del bersaglio. Secondo Fred Asbell, il vero cuore di ogni stile di tiro è proprio la trazione.

La mano dell'arco. È fondamentale che il dorso della mano sia in linea più possibile con l'avambraccio. La freccia deve diventare un'estensione del braccio dell'arco, quindi piegare il polso, sulla grip (*)(* Si parla di grip anatomiche di archi ricurvi moderni anche se tradizionali.) incrementa la distanza tra braccio e freccia, e ciò porta ad una situazione paragonabile a quella di un rest elevato (vedi fig. 4). Come si può vedere dai disegni, il polso piegato porta facilmente alla creazione di due linee di forza quasi parallele, e quindi una coppia di rotazione il cui controllo può risultare difficile in situazioni critiche, considerando l'atto del tiro nella sua configurazione dinamica. Quando viene a cessare la forza della corda sulla

struttura, il braccio dell'arco spinge sulla grip. Se il punto di applicazione della forza è lontano dal pivot point, si può indurre una rotazione sul piano verticale. Minore è quindi la distanza e, minor pericoli di rotazioni indesiderate si corrono. Se abbassiamo il punto di scorrimento della freccia, cioè passiamo dal rest al tappetino, è logico che si debba cercare il punto di applicazione della forza del braccio dell'arco più prossimo possibile ad esso. Se si abbassa il punto di scorrimento della freccia verso il pivot point, anche il suddetto punto di applicazione deve muoversi dal basso verso di esso. Il braccio dell'arco è sicuramente la cosa più importante di tutto l'atto del tiro. E l'interfaccia tra questo e l'arco, è la grip.

La mano della corda. Guantino o patella è una questione di preferenza personale. Probabilmente, per ragioni pratiche, il guantino è più versatile, sia per la sua maggior "stabilità" nelle mani, sia per tutte le operazioni di contorno al tiro in cui la mano della corda viene usata durante il tiro al bersaglio, o la caccia. In ogni modo ci si può abituare a tutto. Le dita della mano della corda possono agganciare la stessa in tanti modi. Presupponendo l'aggancio infradito, diverse impostazioni possono generare reazioni al rilascio altrettanto diverse. È opinione comune che pollice e mignolo, che non partecipano alla trazione debbano rimanere rilassati. Il motivo principale, oltre che denunciare una "salute" psicologica dell'economia di movimento, risiede nel fatto che la mano può aderire al massimo al viso, nel punto di rilascio. Ciò è fondamentale. L'occhio dominante deve essere in linea con l'asse della freccia. È un motivo funzionale. L'aggancio delle tre falangette può essere più o meno profondo. Carichi consistenti generalmente richiedono una presa più forte, ma i problemi che ne conseguono possono falsare il risultato. Un aggancio profondo porta ad uno "spessore" maggiorato tra faccia e freccia. Al rilascio,

il movimento può essere esuberante, incrementando la traiettoria sinusoidale della corda, che amplificherà il paradosso. Nello stesso modo una presa "di punta" è insicura, incontrollabile, soprattutto per i forti carichi degli archi da caccia. In medio stat virtus!

Il gomito del braccio della corda non deve essere alto. L'allineamento tra gomito, polso, freccia, braccio e polso dell'arco, come già detto è fondamentale. Un gomito alto denuncia un difetto di allineamento dalla retta di azione del "spingi-tira" canonico. Il problema è la reazione che si viene a creare al rilascio. Se il gomito è alto, muscoli che non devono partecipare concorrono all'azione. Si viene a creare una tensione difficilmente percepibile in trazione, ma evidente quando il rilascio viene effettuato. Nel 1/250 di secondo che passa durante il transito della corda su cui è ancora inferita la freccia, queste reazioni si manifestano, e destabilizzano l'assetto. Il tiro, ovviamente, risulta impreciso.

La spalla dell'arco. Deve stare nella sua naturale posizione. Non deve alzarsi, né abbassarsi, per motivi identici a quelli precedenti. Durante l'azione di spinta del braccio dell'arco, è la spalla che ha l'importante funzione di sostenere tutta la struttura. È attivamente partecipe all'azione. La sua passività e malposizionamento significano subire il tiro, non esserne attivi artefici.

Metodi di caricamento. Abbiamo già fatto notare come tirare d'istinto sia in sostanza attitudine mentale, e la sua tecnica, canonizzata da grandi come Bear, Hill e da altri moderni come Asbell, Quillan, Bertalan, Coche ed altri, pur con piccole variazioni sul tema del caricamento, concorda sostanzialmente sull'azione del "spingi-tira" e sul concetto di allineamento. Il caricamento con uno "spingi-tira" più o meno evidente, però viene effettuato in due modi. Sempre partendo dal basso, con il braccio dell'arco flesso e raccolto vicino al corpo, e quindi una evidente azione di espansione, (vedi fig. 2) che inizia da subito, oppure mantenendo il braccio dell'arco già praticamente (ma non completamente) steso, e effettuando l'azione di "spingi- tira" in maniera più moderata, ma sempre evidente (fig. 1).

Punto di rilascio. Se l'allineamento è fondamentale nella dinamicità dell'azione sull'asse verticale del bersaglio, la consistenza ed unicità del punto di rilascio è base per raggruppare. Il dito medio all'angolo della bocca è un giusto compromesso per avere la freccia non troppo lontana dall'occhio dominante, quindi facilmente allineabile, e non troppo vicina da esso per avere problemi di "alzo" per tiri superiori ai 15-20 mt Se la freccia è tenuta alta, sull'occhio, traiettorie curve (tiri lunghi) obbligano ovviamente forti alzi, la mano dell'arco ostacolerebbe la visione del bersaglio entrando nel campo visivo.

Mira. Parlare di mira e di tiro istintivo suona un po' strano. Bisogna riferirsi

ad essa, probabilmente, considerandola come una combinazione di un sistema meccanico ripetitivo d'azione e di un particolare coinvolgimento psicologico che avviene nell'arciere. In altri termini, niente di oggettivo, di scientificabile, di "razionale". Non vi è calcolo di distanze, parabole e collimazioni. Il corpo "entra" nell'arco, il braccio dell'arco dirige il tiro, e la freccia, suo prolungamento dinamico, agisce. Per i tiri a breve distanza, entro un range approssimato di 30 mt va così, con i forti archi da caccia. Per distanze superiori, la pratica supplisce ad ogni calcolo. Il vero segreto per colpire è la concentrazione sul più piccolo particolare del bersaglio, come già detto. È essenziale cercare il particolare più minuscolo e isolarlo dal resto. Se non è possibile, con un difficile procedimento di astrazione, bisogna immaginarlo e cercarlo. Se vi accorgete allenandovi alla targa di disperdere la rosata, sostituitela tirando a qualcosa di più piccolo. Vi accorgerete immediatamente del miglioramento. Se questa è una soluzione passiva, è importante agire attivamente dove è impossibile farlo con l'impostazione e la concentrazione assoluta. Un altro sistema per accorgersi di questo meccanismo è tirare da lunghissime distanze. Vi accorgerete che la vostra dispersione orizzontale di frecce a 80 metri è infinitamente minore rispetto a quella a distanze canoniche più basse. Nel senso che l'angolo sotteso dalla vostra rosata, riportato a 20 metri, vi definirebbe come un tiratore infallibile; e viceversa gli errori sull'orizzontale a breve distanza che sovente occorrono in allenamento, ragionando sempre in termine di angoli, sono errori di metri rapportati alle lunghe distanze. Tra parentesi, se il vostro assetto di tiro è discreto e regolare, potete trarre enorme giovamento da sedute di allenamento alle lunghe distanze.

Rilascio. Nulla di nuovo sotto il sole. I metodi esposti nella didattica nel capitolo 10/3-3 sono universalmente accettati. L'azione dello "spingi-tira" si enfatizza al rilascio, rallentando la velocità e precedendo il rilassamento delle falangi. La tensione dei muscoli della schiena permane, e la mano della corda scatta all'indietro. L'esplosione è soggettiva. Non è necessario che sia un fenomeno cosmico! Più è evidente, più l'azione, comunque, è enfatizzata ed ottimizzata. Segue il follow through.

18.3. UNA TESTIMONIANZA DELLA TECNICA CON IL LONGBOW DI H.HILL (TED LYNCH, ARCHERY WORLD)

Iniziai il tiro con l'arco circa 35 anni fa. Le cose sono abbastanza cambiate in questo sport da allora, specialmente per quanto riguarda l'equipaggiamento. Fare un paragone tra il longbow in bambù con il quale tirai il primo anno ed il compound col quale vinsi il campionato nazionale nel 1977 equivarrebbe a paragonare me e Joe Louis nel suo massimo splendore. Quel vecchio longbow mancava della spinta resa possibile dagli

odierni compound, ma funzionava. Ho colpito la mia prima selvaggina con tale arco. Sono passato agli archi ricurvi e li ho utilizzati fino a che mi sono reso conto che i compound avrebbero preso piede e ne ho preso uno.

Ora, come molte persone, ho ancora un longbow e mi diverto immensamente ad usarlo. Tra i miei eroi c'era Howard Hill. Assieme al resto del mondo, non riuscivo a capacitarmi di ciò che egli era in grado di fare con un arco e una freccia. Presi in prestito da un amico il suo libro "Hunting The Hard Way", e lo lessi attentamente.

Nel libro, Hill racconta come tirò con arco e frecce, ma non spiega realmente come tirava. Nel libro c'è soltanto una parte di tutto ciò. Ho vari altri libri e pubblicazioni che parlano del suo tiro, ma nessuno di questi spiega l'intera storia. E questo fino a che John Schulz scrisse "Hitting 'Em Like Howard Hill". Hill insegnò a Schulz come tirare e preparare archi, Schulz spiegò il metodo di tiro di Hill per la prima volta, per lo meno per quanto mi riguarda, in una maniera che rendeva chiaro il perché funzionasse tanto bene. Più studio Hill, più mi rendo conto che era un pensatore, oltre ad essere un superbo atleta.

Non c'era una gran differenza tra la tecnica di Hill ed altre tecniche accettate, o la tecnica da me usata, ma la tecnica è più significativa di quanto possa esserlo visivamente. Hill tirava velocemente, cosa che faceva sembrare casuale la sua tecnica, ma non lo era affatto. Poteva tirare le frecce in flusso continuo, e tutte quante accuratamente, ma aderiva a uno stile rigido e calcolato. Avrei desiderato che le informazioni complete fossero state pubblicate quando iniziai a tirare con l'arco, in quanto permisi a parecchie persone di spiegarmi stili che non funzionavano affatto bene, e tirai con scarsi risultati per molti anni, sebbene avessi iniziato a sviluppare uno stile molto simile a quello di Hill ed avessi catturato della selvaggina.

La maggior parte dei passi per un buon stile di tiro con l'arco sono uguali a quelli del metodo Hill, quali la posizione del corpo e l'esecuzione del tiro. La posizione di Hill era a 90 gradi rispetto al bersaglio, posizione tuttora usata da arcieri moderni, ma io mi metto leggermente di fronte al bersaglio, a circa 5-10 gradi. Il follow through è importante in tutte le tecniche. L'unico procedimento di Hill era quello di arrivare dalla posizione iniziale alla trazione completa in modo da poter effettuare il tiro velocemente ed accuratamente. La mira veniva presa come parte integrante della trazione.

Metodo Hill passo dopo passo

Iniziamo da una freccia già incoccata. Parleremo dell'estrazione della freccia dalla faretra più avanti. Incominciate con l'arco e la freccia tenuti in modo naturale al vostro fianco (fig. 1), poi portate l'arco in linea con il bersaglio, ed allo stesso momento iniziate a tendere la corda in linea con il vostro punto di aggancio (fig. 2).

Il braccio che impugna l'arco è lievemente piegato all'inizio di questo momento. Continuate a sollevare l'arco e la mano in linea, fino a che il braccio dell'arco ha raggiunto la posizione di tiro, momento in cui al vostro braccio di trazione mancheranno ancora dagli otto ai dieci pollici al punto di aggancio (fig. 3). Il Vostro braccio dell'arco sarà a questo punto totalmente teso, pur mantenendo una certa flessione (il gomito non è rigido). Il braccio di trazione dovrebbe aver raggiunto un punto in cui voi continuate a tirare verso il punto di aggancio (fig. 4) senza peraltro aver bisogno di sollevarlo ulteriormente.

Gli ultimi sei-otto pollici sono importanti: se eseguite correttamente il tiro la vostra trazione sarà in linea, vi troverete in una posizione naturale nel momento di trazione totale, ed è molto improbabile che il tiro venga "accompagnato" dalla mano destra, e che la sinistra abbia un cedimento (a.d.).

Per scoccare fate come dice Schulz: "entrambe le mani non fanno nulla" (fig. 5). Io, prima di scoccare, effettuo una breve pausa. Provai il metodo di Hill con il braccio rigido, ma non mi era possibile controllarlo. Per qualche particolare motivo, quando sollevo il braccio dell'arco sul mio fianco con il gomito irrigidito, perdo il ritmo ed il movimento fluido, e non arrivo alla trazione totale confortevolmente compiendo ogni volta un tiro preciso.

La prima parte del tiro è effettivamente un'operazione di tira e molla con entrambe le braccia mentre raggiungete il punto in cui il braccio dell'arco è esteso ed in posizione di tiro. La distanza in cui il vostro braccio dell'arco spinge l'arco non è molta, ma c'è mentre lo sollevate. La seconda parte del tiro riguarda un movimento continuo. Non c'è un improprio sforzo sui muscoli a trazione completa, dato che il braccio di trazione è steso, sebbene non rigido. Questa tecnica infatti, vi permette di tendere archi più pesanti. All'epoca in cui solevo iniziare la trazione con entrambe le braccia nello stesso momento, raggiungendo la tensione completa ed il punto d'appoggio simultaneamente, la mia trazione pareva non essere mai perfettamente in linea, e la mia spalla sinistra non pareva mai posizionarsi nello stesso posto. Con il metodo Hill, risulto così più saldo nel mio stile. Con il braccio dell'arco flesso, nel mio stile più statico con il compound non funziona molto bene (anche qui il mio stile è più fluido rispetto a molti arcieri, per adattarmi alle condizioni di caccia). Il braccio rigido e bloccato è la cosa più comune nelle tecniche da competizione. Il metodo Hill è fluido, e le parti del corpo implicate in esso debbono anch'esse essere fluide. Potrebbe sembrare impossibile riuscire ad ottenere consistenza con la tecnica della fluidità, ma è possibile. Hill ne ha dato la prova. Si può tirare con l'arco ricurvo per mezzo della stessa tecnica, ma non posso tirare in questo modo col compound. L'alto carico e rilascio iniziale mi mandano fuori ritmo.

La concentrazione sul bersaglio avviene durante il movimento di trazione

dell'arco. Il vostro occhio è puntato sulla parte più piccola del bersaglio mentre sollevate l'arco dal vostro fianco. Perfezionate la concentrazione negli ultimi 6-8 pollici di trazione (senza ovviamente l'ausilio di mirini). Viene fatto istintivamente.

La tecnica Hill per la "mira"

Hill si avvaleva di ciò che chiamava la tecnica di mira ad immagine divisa. Egli fissava entrambi gli occhi sul punto da colpire, e sceglieva un punto secondario immaginario per verificare l'allineamento verticale della freccia. Questa non è una tecnica con "falso scopo", dato che lo sguardo è fissato sul punto da colpire. Il sistema Hill è più un raffinato sistema "gap" in cui percepiva lo spazio vuoto (gap) esistente tra il bersaglio e la freccia mediante la visione secondaria concentrandosi esclusivamente sul punto da colpire. Non sono riuscito a sperimentare la sua tecnica di mira ad immagine "divisa". Quando ci provo sposto il fuoco del mio sguardo e tendo a tirare ad un "falso scopo", tirando in questo modo, in maniera piuttosto scadente. Forse è per questo che era un arciere migliore di quanto lo sia io. Dunque, ho sempre tirato istintivamente, senza tentare di trovare il punto secondario raccomandato da Hill. Mentre se non vedo il punto nella mia visione secondaria, sono consapevole della posizione dell'arco mentre tiro. C'è una determinata sensazione in questo. Sento che l'arco è in una posizione più alta nei tiri più lunghi.

In pratica la tecnica di Hill è veloce e sembra non avere un "modello" fisso, ma ha in effetti dei passi che debbono rigorosamente essere seguiti. Vi permette di ottenere l'intera trazione in un tempo molto breve e di mirare nel contempo, cosa che nella caccia è molto utile. La caccia era il "gioco" di Hill, e lui ha sviluppato la sua tecnica per raggiungere i suoi obiettivi. Sono stato un arciere da "faretra sull'arco" per molti anni. Penso ancora che sia uno degli aspetti reali nella caccia con l'arco, ma un longbow non ha un aspetto "giusto" con una faretra da arco. Dunque quando ho ordinato il mio longbow da Schulz, ho ordinato anche una faretra da spalla nello stile di Hill. Quando ricevetti la faretra, che ebbi molto prima dell'arco, la guardai e la appesi per un po'. Quasi tutti utilizzavano una faretra da spalla quando iniziai a tirare con l'arco, ed io ero uno di quelli, ma quando utilizzai la faretra di Hill, mi resi conto ancora una volta di quanto quell'uomo fosse un pensatore. Se da un certo punto di vista era molto simile a quella che ero solito utilizzare, c'era comunque una differenza di ordine funzionale. Per prelevare una freccia dalla faretra e per incoccarla, si deve utilizzare la mano dell'arco, con l'arco in mano (fig. 6), spingendo la faretra in alto ed attorno alla vostra schiena in modo da poterla raggiungere al di sopra della vostra spalla ed estrarre la freccia (fig. 7). Quando vi siete abituati è più facile di quanto non sembri, ed è molto rapido. Le mie frecce sono talmente lunghe che debbo rimandare indietro la faretra vino alla sua posizione originale prima che la

freccia possa uscirne. La faretra originale non aveva un punto da poter afferrare in modo da tirarla in dietro, di conseguenza prendevo due pezzi di stringhe in cuoio e li passavo nell'allacciatura del fondo della faretra per avere un punto alto da afferrare. Ha funzionato magnificamente. Un movimento continuo della freccia e dell'arco come illustrato in fig. 8, iniziano il tiro.

Quando siete nella boscaglia, dovete semplicemente far scivolare la faretra sotto il vostro braccio ed andare avanti senza che le vostre frecce siano appese. È notevolmente efficace. Mi ci volle un po' per imparare a farlo correttamente, in quanto perdevo le frecce dalla faretra.

Da una parte la faretra era nuova e rigida, e rimaneva troppo aperta. Deve essere piatta, in modo che la frizione del cuoio tenga le frecce. La lavorai fino a renderla più morbida perché stesse più piatta. Inoltre, tenevo la faretra troppo distante sotto il mio braccio, facendo puntare verso il basso la sua cima, permettendo alle frecce di scivolare fuori. Si tratta semplicemente di imparare a farla scivolare sotto al braccio in modo da avere una cima leggermente elevata.

Sarebbe imbarazzante allungare una mano per prendere una freccia per tirare ad un cervo e non trovarne nemmeno una. Questo capitò proprio a me una volta: avevo otto frecce, ma quando le cercai erano sparite. In quell'occasione persi solo l'opportunità di colpire una foglia, e fui in grado di tornare indietro a cercare le mie frecce. Ci sono ancora delle mie frecce sparse in giro per i boschi comunque, che avevo perso in precedenza.

Usai per anni una patelletta, pensando che fosse più precisa di un guanto, ma il guanto è più veloce da usare tirando con questo metodo. Mi ci è voluto quasi un anno per cominciare a "sentire" lo stile di Hill, dato che avevo tirato per anni con uno stile diverso. In origine avevo iniziato a tirare con il dito medio all'angolo della bocca quale punto d'appoggio, ma ho permesso che qualcuno mi convincesse ad utilizzare l'indice. Decisi di tornare al dito medio quando ripresi il longbow, ritenendo che fosse un punto d'appoggio migliore nel tiro istintivo, dato che avvicina maggiormente la freccia all'occhio. Mi ci è voluto molto tempo per riabituarmi al dito medio per punto d'appoggio, ma ora mi viene naturale.

Riuscire a controllare il tiro con lo stile di Hill, o con qualsiasi altro stile istintivo richiede tempo ed esercizio. I mirini sono consigliati per quelle persone che non hanno abbastanza tempo per esercitarsi. Per iniziare le esercitazioni dovreste avvicinarvi al bersaglio, a circa 10 yard o meno, e tirare senza una visuale, in modo che possiate dapprima concentrarvi sullo stile. Spesso tiro con gli occhi chiusi in modo da potermi aiutare ad avere la sensazione della tecnica. Effettuate i movimenti dapprima lentamente, aumentando la velocità solo dopo averne avuta la "sensazione". Il longbow

che ho avuto da Schulz è migliore rispetto al mio primo longbow, avvicinandomi maggiormente alla classe di Joe Louis. Chissà, potrei riuscire a batterlo ora. So di tirare istintivamente meglio ora rispetto a qualche anno fa, e uno dei motivi è quello di avere acquistato una tecnica migliore.

19. LE PATOLOGIE DELL'ARCIERE

Il tiro con l'arco è una disciplina sportiva che impegna in primo luogo l'articolazione scapolo-omerale, secondariamente avambraccio e mano. Pertanto le lesioni che interessano queste strutture solo raramente sono conseguenza di un trauma acuto, la maggior parte delle volte sono dovute a microtraumi che sommandosi nel tempo raggiungono una intensità tale da manifestarsi clinicamente.

Questi microtraumi sono riconducibili a lesioni da sovraccarico funzionale a causa della ripetizione del gesto per tempi prolungati e per intensità elevate che sottopongono le strutture ad usura. Si possono manifestare sia in atleti ben allenati e dotati di buona tecnica che però si sottopongono a carichi di lavoro durante l'allenamento, scelti empiricamente o in principianti che usano archi troppo potenti o che eseguono in modo scorretto il gesto. Le lesioni possono interessare strutture tendinee, capsulo-legamentose, i muscoli, i nervi periferici e la cute.

Fra le patologie merita particolare attenzione una lesione che è caratteristica della fase di caricamento dell'arco: la periartrite scapolo-omerale. Si manifesta con dolore vivo localizzato nella parte antero laterale dell'articolazione della spalla e si accentua nei movimenti attivi e passivi con limitazione funzionale di tutta l'articolazione. Tale sintomatologia dolorosa può portare gradatamente ad una marcata rigidità dell'articolazione della spalla.

È una tendinite che interessa i muscoli che costituiscono la cuffia dei rotatori: sovraspinoso, sottospinoso, piccolo rotondo, sottoscapolare; questi tendini sono sottoposti a sollecitazioni nel movimento di abduzione e anteposizione del braccio per attriti e compressioni fra la testa dell'omero e l'arco coraco acromiale. Nella fase acuta la migliore terapia è il riposo associato all'assunzione di antalgici antinfiammatori; sconsigliate sono le iniezioni locali di cortisonici perché se ripetute possono portare ad una atrofia tendinea. Nei casi più gravi può essere necessaria una breve immobilizzazione, a ciò si può aggiungere chinesiterapia attiva e passiva.

Prima di riprendere l'attività sportiva è necessario un potenziamento della muscolatura del cingolo scapolo-omerale con pesi crescenti. A livello del gomito sono pure frequenti le infiammazioni dei muscoli epicondiloidei, con dolore alla faccia esterna del gomito che regredisce col riposo e aumenta con lo sforzo specie in estensione e pronosupinazione.

Anche a livello della mano che afferra la corda si possono avere lesioni; il continuo movimento di prensione con forza può provocare delle infiammazioni sia a livello del lungo abduttore del pollice sia a livello delle membrane dei flessori delle dita dove, a livello delle articolazioni metacarpo-falangee, possono provocare un fenomeno detto "dito a scatto"; anche in

questi casi la terapia segue due indirizzi: farmacologica e riabilitativa.

Come si vede, anche se esposti in modo succinto, diverse sono le patologie che possono interessare l'arciere, questo deve farci ricordare come anche in questo sport ci voglia un minimo di programmazione nell'allenamento sia fisico che tecnico e non lasciarsi tentare dall'improvvisazione.

20. COSTRUZIONE DI CORDE

20.1. COSTRUZIONE DI UNA CORDA TRADIZIONALE: IL SERVING

Gli avvolgimenti degli anelli e quello centrale sono difficili, ma può essere necessario effettuarli entrambi prima di cercare di avvolgere la corda dell'arco. Spalmare con cera apposita la superficie per evitare che il materiale di avvolgimento possa scivolare.

20.1.1. Fase orizzontale di avvolgimento

Fare scorrere l'estremità del materiale per avvolgimento tra i fili della corda e collocarla lungo la corda. Avvolgere il materiale per avvolgimento in modo che esso copra l'estremità lasciata lungo la corda. Tenere i fili del materiale strettamente serrati (fig. 2). Vi è una relazione definita tra la direzione di movimento e la direzione di avvolgimento che deve essere mantenuta per evitare lo srotolamento di singoli filamenti costituenti i fili del materiale di avvolgimento. Se l'avvolgimento deve essere effettuato da sinistra a destra, l'apparecchio per l'avvolgimento deve essere situato verso chi procede al di sotto della corda. Se si procede da destra verso sinistra, esso deve essere situato sempre verso chi procede, ma al di sopra della corda.

20.1.2. Fase finale di avvolgimento.

Vi sono due metodi comunemente usati per completare l'avvolgimento. Ciascuno di essi presenta vantaggi e svantaggi e, in molti casi, il metodo usato è questione di preferenza. Comunque vi devono essere da cinque a otto giri di filo di avvolgimento sull'estremità tagliata dell'avvolgimento finito.

1º Metodo: implica la preparazione di un cappio di filo per accoglimento lungo il materiale della corda e l'avvolgimento al di sopra di esso. Quando il numero voluto di giri è stato effettuato sulla corda, il filo dell'avvolgimento viene tagliato e l'estremità viene inserita nel cappio. Il cappio viene allora tirato sotto l'avvolgimento tirando le estremità del materiale di avvolgimento con il cappio stesso. Il materiale di avvolgimento viene allora tagliato. Seguire il diagramma (fig. 2,3,4)

2º Metodo: questo metodo è difficile da descriversi. Seguire il diagramma. Il cappio finale che viene tirato sotto l'avvolgimento si aggroviglierà a meno che non sia tenuto in tensione, tenendolo con qualche oggetto appuntito come una matita (fig. 4).

20/1-3 Applicazione del punto di incocco

Questo è un metodo facile per effettuare l'avvolgimento del punto d'incocco permanente. L'esatto posizionamento del punto di incocco deve essere in primo luogo determinato attraverso la misurazione con una squadretta o tirando aste nude (vedi libro I capitoli 5,6).

Il diametro della corda dell'arco nel punto di incocco deve essere della giusta dimensione, in modo che, quando la freccia viene incoccata sulla corda e portata in piena trazione, non sia necessario tenere la cocca con le dita della mano della corda.

Ma esso deve essere anche sufficientemente lento da potersi contrarre quando la freccia viene incoccata e la corda viene leggermente colpita (l'arco punta verso il basso). Se la corda non è sufficientemente spessa vi sono due soluzioni:

1ª Se la corda ha già l'avvolgimento centrale, sulla superficie del punto di incocco può essere avvolta bava per uso odontoiatrico (dental floss).

2ª Se la corda viene lubrificata e se essa non ha ancora un avvolgimento centrale o se l'avvolgimento centrale è stato rimosso, pezzi di materiale di corda di uno-sei pollici possono essere collocati lungo i fili della corda dove va collocato l'avvolgimento centrale. Poi l'avvolgimento viene annodato coprendo i pezzi extra di materiale di corda.

Alla corda deve essere ora applicato il punto di incocco. Effettuata correttamente questa operazione esso è duraturo.

Marcare il margine superiore e il margine inferiore del punto di incocco sulla corda con una matita. Tagliare un pezzo di 10 pollici di dental floss e fare un nodo, in modo che una estremità sia lunga 7 pollici e l'altra 3 pollici. Collocare l'estremità di tre pollici lungo la superficie da avvolgere. Avvolgere una superficie limitata al di sotto del punto di incocco, in modo che esso sia troppo spesso per la cocca della freccia.

Poi avvolgere la superficie sotto la cocca, creando una superficie sufficientemente larga per la cocca e il giusto spessore per tenere in modo corretto la cocca sulla corda. Sopra il punto di incocco, avvolgere ancora una superficie che deve essere sufficientemente spessa da non consentire alla cocca di muoversi.

Finire l'avvolgimento impiegando il 1º metodo fase finale dell'avvolgimento. Girare velocemente il punto di incocco tra l'indice e il pollice per fare sciogliere la cera e fissare la superficie avvolta. Spalmare uno strato di colla morbida sul punto di incocco. Dopo che la colla si è asciugata, aggiungere quattro strati di colla alternandoli tra colla morbida e colla dura.

Fare asciugare ogni strato prima dell'applicazione del successivo. Indicatori del punto di incocco in metallo possono essere usati al posto

dell'avvolgimento con dental floss, ma anche se di più facile applicazione, il metallo provoca una maggiore usura delle cocche, delle patellette e dei guantini.

Gli indicatori sono fissati sulla corda dell'arco sopra e sotto il punto di incocco. Quando si usano indicatori del punto di incocco in metallo, appare critico il fatto che non vi sia uno spazio extra tra gli indicatori, per cui essi non serrano la cocca della freccia.

20/1-4 Fabbricazione della corda

Il metodo qui descritto usa il dispositivo della fabbricazione di corde illustrato (vedi fig. 11). Quando si fabbricano corde per gli allievi principianti ed intermedi si raccomanda di usare materiale in dacron. Leggere molto bene le istruzioni prima di procedere alla fabbricazione.

La lunghezza della nuova corda può essere determinata collocando una vecchia corda sul dispositivo, a condizione che essa sia della giusta lunghezza e spostando il braccio mobile fino a quando la corda non rimanga in tensione. la parte iniziale del filo della corda viene poi fissata intorno alla punta o al vertice del perno.

Il dacron viene avvolto intorno al perno C e poi D, intorno al perno A e fatto tornare indietro al perno D. Il diagramma illustra la parte iniziale della corda (fig. 5).

Svitare il galletto sul braccio C-D del dispositivo e fissarlo nella stessa direzione di avvolgimento dei fili del materiale di corda. Fissare rigidamente il braccio e avvitare il galletto. La superficie tra i perni divide l'occhiello superiore della corda finita (fig. 6).

Continuare ad avvolgere il materiale di corda intorno ai perni A e D nella stessa direzione fino a quando il giusto numero di fili sia stato avvolto intorno ad essi. Poiché il materiale di corda è avvolto intorno ai perni, ogni giro completo crea due fili nella corda finita; per esempio, con sei giri completi si ottiene una corda di dodici fili.

Consultare la tabella più avanti per detreminare un corretto numero di fili necessari per un particolare peso di trazione. Quando il numero di fili necessario è stato avvolto sul dispositivo, fissare e tagliare il materiale della corda (fig. 7).

Marcare la lunghezza da avvolgere con gesso o con una matita. Non usare una penna a sfera perché alcuni tipi di inchiostro danneggiano il dacron. L'occhiello della vecchia corda può essere usato come guida per valutare la lunghezza da avvolgere.

Vi è una relazione definita tra la direzione di movimento e la direzione di avvolgimento che deve essere mantenuta per evitare lo srotolamento di

singoli filamenti che compongono ogni filo del materiale di corda. Se l'avvolgimento deve essere effettuato da sinistra a destra, l'apparecchio per l'avvolgimento deve essere situato verso chi procede al di sotto della corda. Se si procede da destra verso sinistra, esso deve essere situato sempre verso chi procede, ma al di sopra della corda.

Le estremità tagliate devono essere avvolte nella corda in modo che i fili non si tendano o si separino dagli altri fili. Le estremità non sono assicurate fissandole insieme, poiché questo riduce notevolmente la forza della fibra. Invece viene usato un avvolgimento rigido per fissare i fili in modo che essi non scivolino.

E' meglio inserire le estremità sciolte nell'occhiello superiore della corda finita. Poiché questo occhiello non scivola su e giù lungo il flettente durante la fase di tarzione e rilascio, esso può essere più piccolo. Quando è stata avvolta la giusta quantità di corda, finire l'avvolgimento usando il 2º metodo, fase finale di un avvolgimento. A questo punto non tagliare il filo di avvolgimento.

Quando l'avvolgimento iniziale è stato completato, le estremità del materiale di dacron possono essere tagliate ed il braccio può essere ruotato nella sua posizione originale.

Per rinforzare la corda, intrecciare le estremità del materiale di corda intorno al corpo principale di corda per cinque o sei pollici. Tirare energicamente le estremità libere e fissarle al perno C. Usare modelli di intreccio descritto (fig. 8).

Procedere all'avvolgimento dell'occhiello chiuso avvolgendo sopra le superfici precedentemente avvolte, facendo scendere la corda di cinque o sei pollici. Finire l'avvolgimento con uno dei due metodi presentati nella prima parte (fig. 4).

Questo completa l'occhiello inferiore.

Per finire l'altro occhiello della corda ripetere le procedure descritte per l'occhiello inferiore con le seguenti eccezioni:

1ª Questo occhiello deve essere più largo; l'esatta dimensione dipende dalla larghezza dei flettenti dell'arco. Un avvolgimento iniziale di tre pollici e mezzo è generalmente necessario.

2ª L'avvolgimento dell'occhiello deve essere centrato al suo completamento. per fare questo marcare la lunghezza della corda da avvolgere prima di ruotare il braccio A-B come indicato (fig. 10).

Se l'avvolgimento finale su entrambe le estremità non è ancora esatto (da 1/8 a 1/4 pollice di differenza), non preoccupatevi ma cercate di evitare la differenza oltre 1 pollice e mezzo.

Quando il secondo occhiello è stato avvolto, il lavoro sull'apparecchio è stato completato e la corda può essere rimossa.

Per ottenere la massima robustezza della corda deve essere dato almeno un giro per ogni tre pollici quando essa si trova sull'arco nella stessa direzione nella quale sono state avvolte le fibre di ogni filo. Usando il metodo di lubrificazione della corda, torcere sempre la corda in senso orario guardandola dall'estremità. Ora collocare la corda sull'arco, torcerla correttamente e caricare l'arco. Tendere l'arco diverse volte per allungare inizialmente il dacron.

Dopo che la corda è stata stirata in questa maniera, deve essere completato l'avvolgimento centrale. Questo avvolgimento deve essere sufficientemente lungo da proteggere la corda dall'usura dovuta allo sfregamento contro il parabraccio dell'arciere e la patelletta. Anche se questo può essere meglio determinato dall'arciere, come indicazione di massima si possono lasciare tre pollici sopra il centro della corda e cinque pollici sotto.

KEVLAR e FAST FLIGHT DACRON B 50 - B 66

libbre soppini libbre soppini

30-35 14 fino a 25 8. 34-40 16 25-35 10. 40-45 18 35-45 12. 45-50 18-20 45-55 14. 50-55 22 55-65 16. 55-60 24 65-75 18

20.2. COSTRUZIONE DI UNA CORDA FIAMMINGA. UN SISTEMA VELOCE E PRATICO SUL CAMPO

Il risparmio di tempo è essenzialmente dovuto al fatto che i due loop intrecciati della corda fiamminga si realizzano in modo molto più veloce di quelli di una corda di tipo "tradizionale", per i quali è necessario realizzare quattro serving.

Oltre ai vantaggi dovuti alla velocità di realizzazione, che saranno ovviamente apprezzabili soltanto dopo aver acquisito una certa manualità, la corda fiamminga presenta un ulteriore punto di forza, non solo in senso figurato, rispetto a quella definita "tradizionale".

In quest'ultimo tipo di corda infatti i loop sono composti dalla metà degli stoppini che formano la sezione centrale, e quindi rappresentano i punti critici della corda, nei quali le rotture sono più frequenti. Nella corda fiamminga, invece, il numero di stoppini è lo stesso sia nei loop, sia nella sezione centrale, per questo, a parità di resistenza una corda fiamminga è composta dalla metà dei fili che occorrono per una corda tradizionale.

Questa differenza nel numero di stoppini si traduce in una differenza di massa, oltre a quella della freccia, che l'arco deve spostare al momento dello sgancio. Utilizzando una corda fiamminga possiamo migliorare, sia pure di poco, il rendimento del nostro arco. Quindi oltre a motivazioni di natura squisitamente estetica, comunque soggettive, ne esistono anche alcune di ordine tecnico, sufficienti ad invogliare folte schiere di autocostruttori a munirsi di rocchetto di dacron e cera per archi.

Anche se in alcuni testi vengono date indicazioni per costruire dispositivi di costruzione appositamente ideati per la corda fiamminga, è sufficiente, soprattutto per coloro che già lo posseggono, il dispositivo che normalmente si adopera per la costruzione delle corde a loop avvolto. Inoltre, per i più abili basterà addirittura un gancio del tipo di quelli che si trovano nella parte inferiore dei comuni attaccapanni da muro, solidamente fissato ad una parete o in un qualsiasi altro punto, purché il tutto risulti immobile e resistente a trazione.

La costruzione vera e propria che inizia con la preparazione di un numero di fili di dacron, sufficiente a supportare il carico dell'arco con un ragionevole margine di sicurezza, di lunghezza pari a quella che dovrà essere la corda aumentata di circa una quarantina di centimetri. Per la scelta del numero ottimale di stoppini si consiglia di tenere conto delle tabelle consigliate sui manuali e delle considerazioni fatte sulla parte introduttiva.

Occorre inoltre sottolineare che tali stoppini dovranno essere in numero pari in quanto dovranno essere poi ripartiti in due gruppi uguali.

A questo punto occorre ripartire gli stoppini così predisposti in due gruppi di egual numero e incerare abbondantemente le due semicorde ottenute. A questo proposito si consiglia, almeno per i primi tentativi di costruzione, di utilizzare due colori diversi di dacron, uno per ciascun gruppo di stoppini ottenuti nella fase precedente.

Prendete le due semicorde di cui alla fase precedente e accostatele facendo combaciare le rispettive estremità, cioè come se dovessimo ragruppare di nuovo i due gruppi di stoppini. Fissare quindi il tutto ai supporti del dispositivo di fabbricazione delle corde come indicato in fig. 1, in modo tale che risulti che le estremità di ciascuna semicorda siano libere per circa una ventina di centimetri (la metà cioè dei quaranta centimetri eccedenti la lunghezza che dovrà avere la corda montata sull'arco).

A questo punto siamo in grado di realizzare l'avvolgimento che andrà a costituire il primo loop. Afferrare le estremità libere si ciascuna semicorda tra i pollici e gli indici, imprimendo a ciascuna di esse una rotazione in senso orario e avvolgendo i due tronconi su se stessi in senso antiorario come indicato in figura.

Ripetete questa operazione fino ad ottenere un avvolgimento di almeno 5 o 6 cm. Una volta fatto questo ripiegare ad anello l'avvolgimento così ottrnuto facendo combaciare ciascuno le residue estremità di semicorda con il campo lungo di colore diverso (fig. 2).

Questi spezzoni che abbiamo fatto combaciare dovranno poi essere avvolti tra loro in senso orario con l'ausilio di un'abbondante dose di cera per archi.

Contemporaneamente a questo avvolgimento bisognerà effettuarne uno in senso antiorario come indicato in figura, analogamente a quanto fatto per l'avvolgimento dell'occhiello.

A questo punto abbiamo completato il primo loop con lo stesso identico procedimento possiamo realizzare il secondo.

Prima di accingerci alla realizzazione del secondo occhiello, occorre però dare a ciascuna delle due semicorde che escono dal primo loop una serie di giri (almeno 10 o 15) in senso antiorario, per evitare che l'avvolgimento del secondo loop vada a disfare quello del primo.

Una volta terminata la realizzazione del secondo occhiello, la costruzione è praticamente terminata, occorre soltanto dare qualche tocco finale eliminando gli eccessi di dacron sfuggiti ai nostri polpastrelli e realizzando l'unico serving di cui necessita una corda fiamminga.

21. STUDIO ANALITICO SULLA DINAMICA DELL'ARCO

21.1. ANALISI

Diamo per scontato che l'arco sia costituito da una forte e rigida sezione centrale e da due flettenti che, in ogni posizione della trazione, formano un arco di cerchio. Questo assunto è ragionevole perché praticamente tutti i costruttori fabbricano archi che seguono questa forma. Un arco siffatto sottopone tutte le sezioni allo stesso sforzo. Si ritiene che per la maggiore parte degli archi questo tipo di curvatura sia auspicabile. Il metodo qui descritto è applicabile anche ad archi con altre forme di curvatura (fig. 1).

Poniamo B uguale a metà della lunghezza dell'arco, L uguale alla parte rigida centrale, B1=B-L uguale alla parte attiva di ogni flettente, S uguale alla metà della lunghezza della corda, H uguale alla distanza tra il punto centrale dell'arco e la linea che unisce le punte (tips) dell'arco (corda), P uguale alla distanza fra la cocca (ad arco teso) e la corda, D=H+P uguale all'allungo, Y uguale a metà della lunghezza della corda, A uguale all'angolo compreso tra la linea che congiunge il tip col punto O e la linea che rappresenta il flettente scarico, (il punto O è posto a una distanza di 3B1/4 dal tip). Poniamo E uguale all'angolo tra la corda a riposo e la corda in trazione, *f* uguale alla forza statica su ogni tip nella direzione tangente alla sua traiettoria, T è uguale alla tensione statica della corda, *f* è uguale alla forza statica di trazione.

Y1=(Y-B1)/(4-L)

e N è uguale alla distanza percorsa dal tip sulla sua traiettoria durante la sua trazione.

È dimostrabile che la traiettoria percorsa dal tip è una parte di cardioide. La porzione di cardioide percorsa dal tip è un quasi perfetto arco di cerchio il cui raggio è 3B1/4 ed il cui centro è situato ad una distanza di 3B1/4 dal tip dell'arco scarico.

Dato che le equazioni che otterremo sono basate sull'assunto che i tips percorrono archi di cerchio aventi un raggio di 3B1/4, verificheremo ora l'esattezza di questa affermazione.

Nella figura 2, poniamo B1 uguale alla lunghezza della parte flettente di un semiarco. Poiché il semiarco si flette secondo un arco di cerchio, B1 è l'arco di cerchio avente raggio r e <F128M>q<F255D> è il corrispondente angolo al centro. La corda di detto arco di cerchio è K=2r sin <F128M>q<F255D>/2, e r=B1/<F128M>q<F255D> dove <F128M>q<F255D> è misurato in radianti.

D'altronde K=(2B1/<F128M>q<F255D>) sin <F128M>q<F255D>.

Il punto Q è scelto in modo che QY=3B1/4 e QX=B1/4.

XY=B1 rappresenta la lunghezza e la posizione della parte attiva del flettente prima della trazione.

L'angolo QXZ=<F128M>q<F255D>/2.

Poniamo QZ=R.

Quindi: R={B12/16+K2-(KB1/2) cos<F128M> q<F255D>/2}1/2.

Sostituendo il valore precedente di K ed usando ben note relazioni trigonometriche si può dimostrare che R diventa:

R=(3B1/4) (1-16<F128M>q<F255M^>4/9)|6+...)1/2

Dato che l'angolo <F128M>q<F255D> è un arco curvato (non eccede mai l'unità) (cioè 57.3 gradi), tutti i termini sotto radice, eccetto il primo, sono trascurabili.

Quindi **R=3B1/4**.

(Il massimo valore di <F128M>q<F255D> per un arco medio è pari a circa 2/3).

Per questo valore di <F128M>q<F255D>, il secondo termine sotto il radicale dovrebbe aggirarsi intorno a 16/32.805. Trascurare questo termine comporta un errore inferiore a 2/1000.

Riferendoci alla fig. 1 la forza *f* è proporzionale allo spostamento N ed è quindi proporzionale all'angolo A che corrisponde all'arco N.

Sia *f*=CA, dove C è una costante, in funzione delle dimensoni e del materiale costituente l'arco.

Lo O sottoscritto è usato per indicare il valore di ciascuna delle variabili quando **l'arco è incordato ma non teso**.

Le seguenti relazioni algebriche e trigonometriche possono essere così ottenute.

Y1=(3B1/4) cos A, Y=Y1+B1/4+L,

S=Y0=(3B1/4) cos A0+B1/4+L=1/2 lunghezza di corda,

H=(3B1/4) sin A, H0=(3B1/4) sin A0,

E= cos-1 Y/S, P=S sin E=(S2-Y2)1/2

D=H+P, T=*f*/ sin (A+E)=CA/ sin (A+E),

T0=2T sin E=(2AC sin E)/ sin (A+E),

N=3B1A/4, N0=3B1A0/4.

21.2. TRATTAZIONE DINAMICA

x rappresenta la distanza percorsa della freccia in t secondi. Allora $dx/dt=V$, dove V è la velocità istantanea della freccia.

Ma $x=D'-D$, dove D' è il valore di D per l'arco teso a pieno allungo. Le lettere con l'apice (') le useremo per rappresentare il valore delle variabili "a pieno allungo". Verranno quindi considerate come delle costanti.

$dx/dt=d(D'-D)/dt=dD/dt=V$

In modo analogo, $dN/dt=V$, uguale alla velocità del tip del l'arco.

Ma $dD/dN=(dD/dt)/(dN/dt)=V/v=R$, dove R è la proporzione tra le due velocità.

Anche: $dD/dN F(dD/dA)(dA/dN)$

Ma $D=H+P$.

Perciò, sostituendo i valori dati per $D=H+P$, e differenziando $dD/dA=(3B1/4) \cos A+(3B1Y/4P) \sin A$.

Ma $A=4N/3B1$ e $dA/DN=4/3B1$.

Quindi: $dD/dN=V/v=R= \cos A+(Y/P) \sin A$.

Poniamo M la massa della freccia, m/2 la massa effettiva collocata al tip di ogni flettente, W l'energia potenziale dei due flettenti.

Dato che N è lo spostamento di ogni tips $W'-W=C(A'N'-AN)$ è la perdita in energia potenziale di ambo i flettenti dalla posizione di pieno allungo ad ogni altra posizione.

Non considerando la dissipazione di energia (in calore e suono), il guadagno di energia cinetica è uguale alla perdita di energia potenziale.

Quindi $MV2/2+mv2/2=C(A'N'-AN)$

ma $V=Rv$, allora $v=\{2C(A'N'-AN)/(MR2+m)\}1/2$

ma $N=3B1A/4$, allora $v=\{3B1C(A'2-A2)/2(MR2+m)\}1/2$

$V=Rv=R\{3B1C(A'2-A2)/2(MR2+m)\}1/2$

Sia **a** uguale all'accelerazione del tip e A l'accelerazione della freccia (i termini in **grassetto** saranno usati per indicare valori dinamici di variabili).

$\mathbf{a}=dv/dt=(dv/dt)(dA/dt)=(dv/dA)(da/dN)(dN/dt)$.

Ma $dA/dN=4/3B1$ e $dN/dt=V$.

Quindi: **a**=2CA/(MR2+m)-2MRC(A'2-A2)Z/(MR2+m)2,

dove Z= sin A-(Y/P) cos A+(3B1S2/4P3) sin2 A

In più **A**=dV/dt=d(Rv)/dt=vdR/dt=vdR/dt+Rdv/dt;

dR/dt=(dR/dA)(dA/dt)=(dR/dA)(dA/dN)(dN/dt)=-(4v/3B1)dr/dt.

Allora **A**=2CAR/(MR2+m)+2mC(A'2-A2)Z/(MR2+m)2

La forza dinamica **f** sul tip è: f= ma/2.

La forza dinamica **F** sulla freccia è: F=MA

La tensione dinamica **T** sulla corda è:

T=F/2 sin E=SF/2P=SMA/2P=(*f*-**f**)/ sin (A+E).

Se l'angolo A è espresso in radianti, la massa in libbre, la lunghezza in piedi e le forze in poundals (flb) (=0,138254954376 Newton), velocità e accelerazione saranno ottenute in piedi/sec e piedi/sec/sec, rispettivamente.

Naturalmente è più conveniente usare i gradi per l'angolo e pollici per la lunghezza, libbre per la forza e grani per le masse.

È anche conveniente avere per la costante C un valore tale che *f*=CA dove *f* è espresso in libbre e A in gradi. Allo scopo di usare le unità appena spiegate ed ottenere ancora le velocità e le accelerazioni rispettivamente in piedi/sec e piedi/sec2, la formula seguente diventa

v={492B1C(A'2-A2)/(MR2+m)}1/2, V=Rv

a=450,800CA/(MR2+m)-7,868MRc(A'2-A2)Z/(MR2+m)2,

A=450,800CAR/(MR2+m)+7,868mC(A'2-A2)Z/(MR2+m)2,

f=2.22m**a***10-6, **F**=4.44M**A***10-6,

T=**F**/2 sin E=S**F**/2P=2.22SM**A***10-6/P=(*f*-**f**/sin (A+E)

R=V/v= cos A+(Y/P) sin A.

Allo scopo di mostrare come si usano queste formule, le abbiamo applicate ad un arco di 6 piedi con una sezione rigida centrale di 8 pollici (L=4 pollici), con un bracing (distanza corda-arco) di 6 pollici (H0=6"), ed un allungo D=27,5".

Dall'equazione H0=(3B1/4) sin A0, A0=14<198>-29'.

Dall'equazione S=(3B1/4) cos A0+B1/4+L, S=35.2373 pollici.

La parte flettente di ogni limb, B1=32 pollici.

Poniamo che ogni limb abbia uno spessore costante t=0.6 pollici.

Poniamo la larghezza alla flessione uguale a W=1.5".

Poniamo la larghezza ad ogni altro punto uguale a w=Wx, dove x è la distanza dalla cocca.

Questo arco tipo è trattato nel numero di Gennaio 1932 di "Ye Sylvan Archery". Tutte le sezioni di un arco del genere sono sollecitate nella stessa maniera, ed i flettenti si piegano secondo un arco di cerchio.

Può essere dimostrato che l'energia cinetica di un flettente per questo arco tipo è K=tWdB1V2/60 dove d è la densità del legno dell'arco e V è la velocità del puntale quando passa attraverso la sua posizione neutra. Se un flettente avente la stessa energia cinetica ha la sua massa m/2 concentrata al tip,

allora: mV2/4=tWdB1V2)/60 e m=tWdB1/15.

Per m in grani, t, W, e B1 in pollici e d in libbre per piede cubo, questa equazione diventa:

m=0.270tWdB1

Per il legno di tasso, d=43.

Quindi: m=0.270*6*1.5*43*32=334.4 grani.

Se la freccia pesa 350 grani e la corda 105 grani, M sarà uguale a 385 grani, poiché si sa che al peso della freccia bisogna aggiungere approssimativamente un terzo del peso della corda per ottenere la sua effettiva massa M.

È ora necessario determinare il valore della costante C. Nel numero Gennaio/1932 di "Ye Sylvan Archer", è stato dimostrato che la deformazione al tip di questo arco "tipo"

N=6*f*B13/Wt3Y dove Y è il modulo di Young per la flessione

Ma N=B1<F128M>p<F255D>A/240 dove A è espresso in gradi e *f*=CA/Wt3

quindi: B1<F128M>p<F255D>/240=6CAB13/Y

da cui: C=Wt3<F128M>p<F255D>Y/1440B12

per il legno di tasso: Y=1.46*106

quindi: C=1.005.

Le formule sviluppate vengono, ora, applicate ed i risultati tracciati in forma grafica.

La figura 3 mostra forze statiche dinamiche sul tip, in funzione della trazione. La curva indicata con *f* rappresenta la forza tangente alla traiettoria richiesta per deformare il tip per tutte le posizioni della trazione. Quando la corda viene rilasciata con la freccia al suo posto, la maggior parte dell'energia potenziale dell'arco è usata per accelerare la freccia, cosicché inizialmente sono disponibili solo circa 5 libbre di forza effettiva per accelerare il tip dell'arco. Questa forza dinamica **F** rimpicciolisce man mano che la freccia esce. Raggiunge lo zero per una posizione corrispondente ad un allungo di circa 15.5". Dopo di che questa forza diviene negativa. Ciò significa che la forza statica tende a muovere in avanti i tips non è così grande come la forza ritardante che risulta dalla tensione della corda. Questa differenza è data dall'energia cinetica acquistata dai tips. La forza tendente a frenare i tips è ora usata per accelerare la freccia.

La figura 4 mostra le forze statiche e dinamiche sulla freccia. Qui vediamo che al momento del rilascio, la forza dinamica **F** sulla freccia è più piccola della forza statica F che era sulle dita che tenevano la corda. Ciò è dovuto al fatto che è necessaria una qualche forza per mettere in moto i limbs. . Quando la freccia comincia ad avanzare, la forza su di essa comincia a decrescere come mostrato dalla curva F. La forza dinamica **F** non decresce altrettanto rapidamente come la forza statica F.. . Ciò è dovuto all'energia cinetica dei tips. Ciò spiega come mai dei tips massicci non riducano di molto la velocità della freccia, l'energia richiesta per il moto dei tips è data alla freccia in tempi successivi.

Naturalmente, questo incremento della forza **F** dovuta all'energia cinetica dei flettenti non è auspicabile dal punto di vista della precisione. La tensione statica T della corda è data in fig. 5.. Nello stesso grafico troviamo che al rilascio della freccia, la tensione dinamica **T** cade lievemente, ma subito dopo comincia a crescere.. Dove ciò non avviene, è dovuto al fatto che la corda può essere lievemente stirata, e tale tensione può rompere la corda. I tips pesanti aumentano questa tensione.

La fig. 6 dà la velocità della freccia e la velocità dei tips in funzione della trazione. Vediamo che la velocità dei tips raggiunge un massimo ad un allungo di circa 15 pollici. Essa poi rimpicciolisce, raggiungendo lo zero sul momento in cui la corda raggiunge la sua posizione neutrale. A causa dell'allungamento della corda, questa velocità zero è raggiunta leggermente più tardi di quando mostrato. Ovviamente, in questo caso, i tips convergono effettivamente la loro direzione e tornano indietro.. Una corda pesante accentua questo effetto. La velocità della freccia si incrementa, accelera, per tutto il tempo del rilascio. . Naturalmente, per frecce leggere e tips pesanti, il tasso di incremento può essere molto meno durante la parte

centrale del rilascio e quindi aumentare bruscamente verso la fine.

La fig. 7 mostra l'accelerazione della freccia e dei tips in funzione della trazione. L'accelerazione dei tips diminuisce fino a raggiungere lo zero alla posizione corrispondente ad un allungo di circa 15.5".. Dopo di che l'accelerazione diventa negativa (ciò significa che i tips stanno rallentando). L'accelerazione della freccia decresce per un breve tratto, dopodiché il decremento diviene meno rapido.. Per frecce molto leggere può crescere ancora. Più corto l'arco, maggiore il "ritorno", più pesanti i tips e minore l'altezza della corda, più questo effetto è pronunciato. Questo è il motivo per cui tanti arcieri non accettano queste caratteristiche quando ricercano la precisione. . L'effetto verrà ridotto con frecce pesanti. Anche un arco con le estremità molto rastremate ridurrà l'accelerazione vicino alla fine dello scarico (ciò spiega perché un arco di questo tipo non scalcia). I calcoli che forniamo qui sono relativi ad un arco con efficienza del 100%. Se la corda è presa in considerazione come nei calcoli precedenti si possono costruire archi con un'efficienza del 93%. Un arco OSAGE del tipo suddetto fu costruito dal Dr. P.E. KLOPSTEG. La maggior parte degli archi hanno efficienza inferiore.

Se il legno è buono, e nessuna delle parti dell'arco è stressata oltre i limbs elastici, l'efficienza può ridursi solo se l'energia cinetica dei flettenti non viene correttamente distribuita alla freccia. La perdita in energia del piegamento del legno, e per la resistenza dell'aria è trascurabile.

22. VOLUME DI CODA

Per cominciare qualche ragionamento sulle forze aerodinamiche che si sviluppano su di un corpo in moto rispetto all'aria ferma, con velocità nota = V, oppure, che è lo stesso, le forze su di un corpo fermo investito da una corrente d'aria di velocità nota = V (come accade nelle gallerie del vento).

Si parla in tutti i casi per non stare sempre a specificare di velocità relativa.

Per semplicità ragioniamo su di un corpo piatto, quello che usualmente prende in nome di lamina piana. Sul corpo che trasla con velocità V rispetto all'aria, inclinato dell'angolo rispetto alla sua velocità relativa, nasce una forza F che si può pensare scomposta lungo due direzioni principali:

Portanza: che è la componente perpendicolare alla velocità relativa.

Resistenza: che è la componente orientata come la velocità relativa, ma di verso opposto.

Questa figura è esplicativa in merito.

Entrambe le forze si possono pensare applicate al centro aerodinamico della lamina, che se è rettangolare, coincide piuttosto bene col punto C (incontro fra le diagonali) che è poi il baricentro.

La portanza è la forza che fa volare gli aereoplani, o che incolla al terreno le automobili di F1 (deportanza, portanza verso il basso). In generale è una forza utile, un effetto voluto e ricercato e generalmente di entità nettamente maggiore della resistenza.

La resistenza rappresenta quasi sempre un effetto indesiderato, una perdita, infatti è una forza che si oppone al moto relativo.

S è l'angolo (di incidenza) che la lamina forma con la velocità relativa non eccede il 70% della velocità del suono nel mezzo (aria), situazioni ottimamente verificate nel caso delle frecce), le forze che si sviluppano si possono esprimere con le seguenti equazioni:

P = 1/2 Cp V2PS.

R = 1/2 Cr V2PS.

Dove la densità dell'aria alla temperatura di prova (massa volumica Kg/m3).

V2 è il quadrato della velocità relativa (m/s).

Se la superficie esposta al vento relativo (m2).

Cp e Cr sono coefficienti che dipendono in maniera anche complessa da molte cose, soprattutto dalla forma e dalla dimensione, anche dalla inclinazione stessa della lamina.

Nel caso notissimo delle automobili si cerca di ridurre il più possibile la resistenza aerodinamica, è infatti particolarmente gradito un basso Cr che in questo caso si chiama Cx (Cy sarebbe dunque Cp).

Il termine 1/2 V2 P si chiama pressione dinamica, è cioè la pressione che si sviluppa su di una superficie unitaria di un corpo in moto relativo rispetto all'aria per effetto del vento relativo. Evidentemente se la velocità relativa è nulla sarà nulla la pressione dinamica e sono nulle le forze aerodinamiche.

Molti autori, specie anglosassoni, conglobano il termine 1/2 direttamente nei coefficienti Cr e Cp e si possono dunque trovare in letteratura espressioni leggermente diverse. Su testi di lingua inglese la notazione è ancora leggermente diversa:

Cr = Cd (Drag=resistenza).

Cp = Cl (Lift=portanza).

Veniamo ad un problema più familiare. Pensiamo, sempre per semplicità, ad una freccia con una sola aletta e consideriamo soltanto le forze che si sviluppano nell'impennaggio e non sull'asta, non consideriamo altresì che l'impennaggio, con una tale configurazione risulterebbe squilibrato (rotazione dell'asta).

Se la freccia viaggia diritta, non sbandata, cioè se l'angolo a = 0, la portanza sull'aletta è nulla P = 0. L'impennaggio in queste condizioni, non funziona nel senso di raddrizzare la freccia, c'è solo la resistenza R dovuta alla pressione dinamica che agisce su di una superficie pari al solo spessore dell'impennaggio, la resistenza R come detto è una perdita, ma come si dirà in seguito può avere anche un effetto stabilizzante.

Se la freccia sbanda, per una qualche causa, l'angolo diventa diverso da 0 si produce sulla nostra penna una forza F che si può scomporre in una portanza P ed una resistenza R; in questo caso la resistenza R è più grande che nel caso a = 0, perché ora la penna mostra un'area al vento che non è più il suo solo spessore.

La forza più importante, più grande è la portanza P, è quella che, se applicata dietro il baricentro G, tende sempre a fare diminuire l'angolo a, cioè a raddrizzare la freccia. Dunque la portanza produce un momento stabilizzante sulla freccia, un momento cioè che tende sempre a raddrizzare la freccia.

Dimensionalmente un momento, o coppia, è una forza per una lunghezza: la forza è la portanza detta, la lunghezza o braccio (della forza) è la distanza

che esiste fra il centro aerodinamico C della penna e il baricentro G dell'intera freccia, in figura è indicata con L.

Come detto il centro aerodinamico della penna è il punto in cui si può pensare applicata la forza F ovvero le forze P ed R.

Dunque l'espressione del momento stabilizzante sulla freccia dovuto alla portanza sull'impennaggio vale:

M=P*L cioè M = 1/2Cp V2 PS * L

Se ragioniamo su di una stessa freccia, ma con diversi impennaggi, scagliata dallo stesso arco, nelle medesime condizioni, la velocità iniziale, oltre che dell'arco, che supponiamo sempre il medesimo, dipende esclusivamente dalla massa della freccia (dal suo peso) e le differenze di peso (e di massa dunque) fra un impennaggio e un altro sono nell'ordine dei milligrammi.

Cambiando impennaggio non cambia apprezzabilmente la massa della freccia e la relativa differenza di velocità iniziale non è rilevabile con nessun metodo che non sia fantascientifico, nel senso che tali variazioni di velocità iniziale sono sicuramente più piccole della precisione degli strumenti e dei metodi detti.

Dunque per la stessa freccia e lo stesso arco, anche con impennaggi diversi, si può trascurare la velocità iniziale per far confronti tra le due, dato che come detto è praticamente la medesima nei diversi casi, in queste condizioni il momento stabilizzante è proporzionale alla seguente espressione:

M prop. CpPS * L

Si è evidentemente tralasciato il termine 1/2 perché compare in tutte le espressioni, oppure lo si può considerare conglobato nel coefficiente Cp.

Qualora si vogliano confrontare fra loro i momenti stabilizzanti di freccie con velocità iniziali molto diverse questo termine non può ovviamente venire trascurato e si perderebbe la semplicità del metodo proposto. La densità dell'aria la si può considerare costante, essa varia se variano le condizioni atmosferiche di umidità, pressione e temperatura, dipende anche dalla quota del luogo dove si effettuano le prove, ma le variazioni sono modestissime e se si eseguono le prove lo stesso giorno, oppure con circa la medesima pressione e temperatura, la densità è praticamente costante e la si può togliere dall'espressione, perché uguale per tutte le freccie in prova (siamo alla ricerca di elementi diversi fra le diverse soluzioni di impennaggio), il momento dunque è proporzionale alla seguente espressione:

M prop. CpS * L

I dubbi più grandi si possono avere sul coefficiente di portanza Cp che può variare in maniera abbastanza rilevante al variare della velocità di sbandamento.

Tale coefficiente varia poco soltanto se varia poco l'angolo di sbandamento (incidenza) a, ma l'ipotesi è che la freccia sia ragionevolmente adatta all'arco, proprio che sbandi poco all'uscita, che non scodinzoli troppo.

Questo caso si verifica in maniera eccellente in quasi tutti i compounds. Le penne peraltro, anche se di dimensioni diverse hanno forme pressoché simili.

Dunque con qualche cautela si può concludere che le penne abbiano coefficienti di portanza Cp molto simili, quasi uguali in buona approssimazione, il momento stabilizzante è dunque proporzionale alla seguente espressione:

M prop. S * L

Ecco che si ritrova l'espressione base del volume di coda che è proporzionale (non uguale!!) al momento aerodinamico stabilizzante.

Ora qualche ragionamento sull'area dell'intero impennaggio. La superficie S usata nelle precedenti espressioni è l'area di una freccia di una sola aletta. Solitamente gli impennaggi veri hanno tre o quattro alette poste in posizione simmetrica, per avere equilibrate le varie forze aerodinamiche.

Chiamiamo con N il numero delle alette dell'impennaggio. Evidentemente ogni aletta ha due facce, così l'effettiva area dell'impennaggio ai fini della portanza vale:

A = 2N * S

dunque il nostro momento stabilizzante è uguale a:

M prop. 2N S * L

Conglobando il termine 2 nel fattore di proporzionalità, dato che tutte le alette hanno sempre due facce si ottiene finalmente l'espressione vera del volume di coda adattato al caso delle frecce:

M prop. NS * L = V

Dove V = volume di coda, che tiene così conto anche del numero delle alette che costituiscono l'impennaggio.

Si badi che il volume di coda è una buona approssimazione proporzionale al momento stabilizzante della portanza e **non** è il momento di portanza, è soltanto un numero indicativo, un indice di stabilità, più grande è, più grande è il suddetto momento. La denominazione di volume di coda si giustifica col fatto che un'area moltiplicata per una lunghezza è dimensionalmente

appunto un volume, m2 * m = m3, l'aggettivo di coda si chiarisce da se.

Ovviamente le misure di area e di lunghezza devono essere congrue, o tutti metri o tutti centimetri, la proposta è quella dei millimetri per le lunghezze e millimetri quadrati per le aree cosicché il volume di coda venga in millimetri cubi.

Ugualmente le alette hanno un profilo curvilineo, principalmente parabolico, dunque come entità geometrica le alette sono un settore parabolico, e il baricentro di un tale settore è posto proprio ad un terzo della lunghezza totale della corda (la base delle alette, quella che va incollata sull'asta) e abbiamo già visto nel caso della lamina piana come il baricentro della superficie aerodinamica, per piccoli angoli di incidenza si possa confondere praticamente col centro aerodinamico della stessa. Per le alette triangolari (a scudo) è ancora valido questo criterio. Il centro così facilmente trovato è praticamente posto a circa un terzo del lato più lungo.

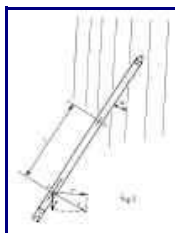
Dunque, per semplicità, ma con ottima approssimazione si può asserire che il centro aerodinamico delle alette sia posto ad un terzo della lunghezza della aletta verso la coda, così se ne può facilmente segnare il punto e misurare la distanza L che interessa.

Dunque l'espressione del volume di coda vale:

V = N S * L

Conclusioni

Da ciò che si è scritto appare chiaro come posizionare l'impennaggio, più arretrato possibile, con alette il cui baricentro risulti il più arretrato, porti ad avere volume di coda vantaggioso ai fini della stabilizzazione.

Penne lunghe e a basso profilo sono meno stabilizzanti di quelle più corte ma più alte. La zona di massima turbolenza, in cui i flussi d'aria seguono moti disordinati, corrisponde all'incirca ad un guscio di 1 mm. che racchiude il profilo della freccia; per cui la zona dell'incollaggio tra penna ed asta è abbondantemente contenuta in esso. Sbavature di colla al di là del problema estetico, quindi non pregiudicano l'aerodinamica del volo.

da M.Marconi

24. INTERPRETARE LE TABELLE EASTON

Negli ultimi tempi si è assistito ad una vertiginosa escalation alla ricerca di materiali per le aste di freccia sempre più perfezionate. Le nuove tabelle elaborate dalla Easton sono indispensabili per il corretto utilizzo degli archi della nuova generazione.

Easton, leader incontrastato del settore, per supportare la sua gamma vastissima di aste per il tiro e per la caccia ha elaborato una mirabile sintesi della sua nuova serie di tabelle, dettagliate, versatili e semplici da usare.

Gli anni '90 vedono un'innovazione del mercato delle aste, con sigle misteriose ed ancor più misteriosi vantaggi.

Dai tempi in cui l'alternativa al cedro era la fibra e timidamente il primo alluminio occhieggiava, oggi solo in casa Easton ben nove combinazioni di alluminio e alluminio carbonio "complicano" la scelta al povero tiratore e bowhunter.

Per la caccia i nove tipi summenzionati in realtà si dimostrano essere le tre classiche leghe XX75, X7 e Eagle (24SRT) in grande quantità di spessori, diametri e combinazioni di colore. In testa XX75, nelle classiche versioni già viste in precedenza nella precedente tabella più le nuove "Superlite" ultraleggere a spessore ridotto per incrementare la velocità. Lussuriosa novità con la nuova colorazione "Permagraphic" trebark (corteccia d'albero) e realtree (corteccia d'albero più foglioline), che si aggiunge alla consueta linea Autumn- orange, Gold e Camo per la gioia degli snob-cacciatori. Game-getter e Game-getterII camo completano il lato economico della XX75, mentre Eagle (24RST) economicissima ma un po' troppo plasmabile, ottima comunque per la scuola di tiro, ed X7 blu e nera al centro della piramide per resistenza e costo.

Easton propone una serie di aste di nuova concezione, fibra di carbonio con un'anima interna di alluminio di 0,18" * 0,006" di spessore per le frecce da tiro (Ace) e 0,008" di spessore per i modelli da caccia (ACH e ACC). Le Ace possiedono inoltre un'altra importante caratteristica; il loro profilo, caratteristicamente con diametro incrementato al centro, in modo da facilitare il moto di vibrazione ed alta frequenza delle estremità per un'uscita dalla finestra dell'arco il più possibile pulita, presentano poi una sezione d'urto frontale ridotta, infine diminuisce a parità di spine il peso della freccia in modo evidente. ACH e ACC sono a profilo circolare costante, le prime per la caccia grossa ed alti libbraggi, le seconde per smallgame e tiro di campagna. Il vantaggio innegabile di queste ultime nate in arcieria è rappresentato primariamente dal loro peso ridotto, segnato dalla resistenza incredibile all'urto, il che si traduce in traiettorie tese e lunga durata, a compensare gli inevitabili alti costi.

La caratteristica di maggior rilievo è che entrambe le tabelle presuppongono un arco equipaggiato con corda in fast-flight, sia per ricurvi che per i compound. E' questa una scelta in linea con i tempi, in quanto evidente è la tendenza di mercato di privilegiare la produzione di archi montanti corde di questo leggero, inestensibile e robustissimo materiale. I compound sono rappresentati nella categoria del 30 e 65% di let-off per la caccia e 50% per il tiro.

La lunghezza dell'arco (da asse ad asse degli eccentrici del compound) è considerato da 45" se l'allungo è inferiore a 28"; il rilascio manuale. Gli eccentrici, in entrambi i casi, sono circolari; se non si rientra nella casistica indicata, bisogna operare alcuni semplici calcoli per rientrare in carreggiata.

24.1. ADATTAMENTI

Le variabili da considerare sono quindi legate alla geometria degli eccentrici, al materiale della corda, al rilascio, e all'efficienza stimata intrinseca del sistema arco, alla sua lunghezza. Vediamo come:

Eccentrici "High Energy" (caccia): sommare 10 libbre;

Corda in dacron: sottrarre 3-5 libbre;

Rilascio meccanico: sottrarre 3-5 libbre;

Efficienza non elevata (archi vecchia generazione): sottrarre 3-5 libbre;

Peso delle punte (tiro): sommare 1,5 libbre per ogni 10 grani in più della vostra punta rispetto a:

- 7% punta F.O.C. per alluminio (tiro targa)

- 8% punta F.O.C. per aste A.C. (tiro targa)

- peso raccomandato per le punte A.C.E.

Archi compound con lunghezza inferiore (asse-asse) a 44" e allunghi eccedenti 28", sommare 4-6 libbre.

Tenendo così conto di tutte queste possibili variabili, si ricava il carico "calcolato" dell'arco e lo si utilizza introducendolo nelle colonne indicate a sinistra nelle tabelle. Per la tabella delle aste da caccia, bisogna tenere conto del peso della punta Field o a lame utilizzata, in quanto maggiore è il peso della stessa, maggiore è lo spine che si ottiene su di una determinata asta.

24.2. COMPARAZIONE TRA ASTE DI DIVERSO SPINE E PESO

Il grafico illustra le relazioni tra peso e spine di tutte le aste di alluminio e alluminio/carbonio Easton. Sono usate aste di 29" per mostrare le differenze. Ovviamente le relazioni sono valide ed estrapolabili per altre lunghezze. Il peso in grani si riferisce ad un'asta di 29" senza inserto, punta cocca ed impennaggio. La rigidità (spine) è definita come la flessione in pollici di un'asta vincolata a mezzo pollice alle estremità a cui viene applicato un peso di 880 grammi (1,94 libbre) nel centro. In questo caso la lunghezza libera di inflessione è di 28".

24.3. RELAZIONE TRA CARICO E SPINE DELL'ASTA

Quando si compara lo spine di varie aste a peso diverso è utile tener presente che una freccia pesante dovrebbe essere tra 0,010" e 0,030" più spessa che una più leggera per poter funzionare egregiamente con lo stesso carico d'arco.

25. GLOSSARIO ANGLOSASSONE DEI TERMINI ARCIERISTICI

Afterhold: posizione del corpo dopo il rilascio; posizione delle braccia, mani, corpo dopo il rilascio della corda.

Aim, to: traguardare: sovraimporre un mirino sul centro del bersaglio; quando non si usa il mirino, è traguardare l'estremità della freccia su un punto particolare per una detrminata distanza.

Air bow: attrezzo destinato all'allenamento casalingo, costituito da un meccanismo pneumatico che assorbe l'energia dell'arco in chiusura senza scagliare frecce.

Anchor, to: collocare il dito indice della mano della corda su un punto definito del corpo, normalmente sul viso, quando si è nella fase di trazione completa.

Anchor point: punto di ancoraggio; un punto definito del corpo dell'arciere (usualmente sul viso) che il dito indice tocca nella fase di trazione completa.

Arm guard: parabraccio; pezzo di materiale rigido usato per proteggere il braccio dell'arco dall'urto della corda dopo il rilascio; usualmente è in cuoio e viene indossato sulla parte interna dell'avambraccio del braccio dell'arco.

Arrow fletching: impennatura della freccia, vedi **Fletching**.

Arrow plate: piastrina poggia freccia; pezzo al quale è attaccato il poggia freccia.

Arrow point: punta della freccia; vedi **Point**.

Arrow rest: poggia freccia; sporgenza sull'arco o sulla piastrina poggia freccia sulla quale si trova la freccia quando è incoccata alla corda.

Arrow Nock: cocca della freccia; vedi **Nock**.

Arrow shelf: pavimento; tappetino; la protezione orizzontale delle estremità inferiore della finestra che può essere usato come un poggia freccia; normalmente si trova sugli archi da caccia.

Back: faccia posteriore; lato dell'arco più lontano dalla corda.

Barb: barbiglio; barbe; 1º parte di una punta di una freccia da pesca; 2º una delle appendici filiformi che si sviluppano nel calamo di penna.

Barebow: arco nudo; metodo di tiro senza mirino.

Belly: ventre; il lato dell'arco più vicino alla corda, attualmente chiamato faccia.

Blunt: punta a testa piatta; una punta della freccia non appuntita, usualmente un cappuccio di metallo che aderisce all'estremità dell'asta della freccia. Usata per tramortire ed uccidere la piccola selvaggina a brevi distanze.

Bow: arco; un attrezzo fatto con un pezzo di materiale flessibile, con una corda che collega le due estremità, usato per scagliare la freccia.

Bow arm/hand: braccio dell'arco o mano dell'arco; il braccio o la mano che tiene l'arco.

Bow notches: scanalature, vedi **Notches**.

Bow rack: reggi arco; attrezzo per tenere l'arco o gli archi quando non sono in uso.

Bow sling: dragonne per arco, vedi **Sling**.

Bow sight: mirino; un dispositivo meccanico posto sull'arco attraverso il quale l'arciere può puntare direttamente al bersaglio.

Bow square: squadretta; un attrezzo, normalmente modellato a forma di T, usato per misurare l'altezza della corda e l'altezza dell'incocco.

Bow string: corda dell'arco; la corda di un arco normalmente fatta in dacron.

Bow stringer: cordino carica arco; attrezzo usato per caricare l'arco per il tiro.

Bow tip protector: dispositivo di protezione dell'estremità dell'arco; cappuccio protettivo; un piccolo cappuccio di gomma posto sull'estremità della parte inferiore per proteggerla dall'eccessiva usura prodotta dal contatto con la terra o il pavimento.

Brace: corda; vedi **String**.

Brace height: altezza della corda; vedi **String height.**

Broadhead: punta a lame trancianti. **Bull's eye**: occhio di bue; è il centro del bersaglio, l'area con il punteggio più elevato.

Butt: supporto; un sostegno al quale è attaccata la visuale di un bersaglio.

Cant, the: spostamento, la direzione verso la quale l'arco è inclinato.

Cant, to: spostare; inclinare o tenere l'arco a destra o a sinistra della verticale quando è in completa trazione. Il riferimento alla destra o alla sinistra è determinato dalla posizione della parte superiore.

Cast: gettata; potenza di un arco quando scocca una freccia.

Center serving: avvolgimento centrale; avvolgimento nell'area centrale della corda dell'arco che protegge la corda dall'usura.

Centerline: linea di mezzeria; la relazione della corda dell'arco con le sue estremità; normalmente una linea che divide uniformemente le estremità quando un arco non è teso viene visto dal lato della corda (faccia).

Center shot bow: arco a center shot; un arco che ha la parte inferiore della finestra di mira tagliata oltre la sua linea di mezzeria.

Classic form: metodo classico; un metodo di tiro con la minor deviazione possibile dalla normale posizione del corpo.

Clicker: controllore d'allungo; piccola striscia di metallo, montata sulla finestra di mira dell'arco di fronte al poggia freccia, che fornisce una precisa indicazione di quando viene raggiunta la completa trazione col passaggio della punta della freccia attraverso il click sonoro.

Clout: tiro alla bandiera; una forma di tiro al bersaglio nella quale la freccia è tirata in aria verso un bersaglio di 48 piedi collocato sul suolo, da una distanza variante tra 120 e 180 yards.

Coch feather: penna maestra; vedi **Index fletching**.

Collapse, the: cedimento; perdita del controllo muscolare prima di scoccare la freccia.

Collapse, to: perdere il controllo muscolare allo scocco della freccia.

Composite bow: arco composito; un arco fatto di più di un materiale, non necessariamente un arco laminato.

Compound bow: arco compound; un arco teso a mano che accumula più energia di un arco ricurvo attraverso l'uso di due cavi e di due eccentrici.

Course: percorso; la zona nella quale viene praticato il tiro di campagna, normalmente composta da 14 o 28 bersagli.

Creep, to: strisciare; consentire alla freccia di muoversi lentamente in avanti prima del rilascio; il non mantenere l'allungo prima del rilascio.

Crest: contrassegno; i nastri colorati intorno all'asta della freccia che servono alla sua identificazione.

Cushion pressure point: punto ammortizzatore di pressione; un dispositivo che assorbe parte dell'urto della freccia quando essa passa dopo il rilascio, normalmente di plastica, cuoio, ecc.

Dead release: rilascio inerte; un rilascio nel quale la mano della corda rimane al punto di ancoraggio.

Draw, to: tendere; tirare la corda dell'arco all'indietro.

Draw, the: allungo; la distanza alla quale viene tirata indietro la corda dell'arco.

Draw check: controllo dell'allungo; dispositivo montato sull'arco che indica il raggiungimento della fase di trazione completa.

Draw weight: peso di trazione; 1º la forza misurata in libbre, impiegata per portare l'arco alla massima trazione; 2º il peso marcato su un arco in rapporto ad un allungo convenzionale di 28 pollici.

Drawing hand: mano della corda; la mano che tiene la corda durante la tensione.

End: serie, voleè; un numero in serie di frecce che vengono tirate prima di recarsi al bersaglio per calcolare il punteggio e riprenderle.

Extended to: tendere, porre il braccio dell'arco e l'arco in posizione di tiro prima di iniziare a tendere la corda.

Face: faccia anteriore; superficie dell'arco verso la corda.

Field captain: direttore di gara; l'ufficiale di gara responsabile di una gara maschile di tiro con l'arco o di una linea di tiro di gara con molti partecipanti.

Field archery: tiro di campagna; specialità di tiro con l'arco in cui l'arciere tira da una varietà di distanze a bersagli in campagna; destinata a simulare condizioni di caccia.

Field point: punta di campagna; una punta modellata in modo simile ad una punta per bersaglio ma pesante come una punta a lame trancianti.

Finger tab: patelletta; pezzo di materiale morbido che protegge le dita della mano della corda.

Finger sling: reggetta; una piccola corda fissata al pollice e all'indice della mano dell'arco; vedi **Sling**.

Fistmele: antico termine per indicare il **brace heigth**, corrispondeva al pugno più il pollice teso.

Flat bow: arco piatto; generalmente è un arco lungo, a sezione piatta (come un ricurvo), ma privo di ricurvature.

Fletch to: impennare; fissare una penna o un'aletta sull'asta di una freccia.

Fletching: impennatura; penne, alette di plastica o altri dispositivi applicati sull'asta della freccia.

Flinch to: indietreggiare; muovere il braccio dell'arco o il braccio di rilascio immediatamente prima del rilascio, prodotto normalmente da una

anticipazione del clicker o dal timore di colpire il braccio dell'arco con la corda.

Flinch: indietreggiamento; il movimento del braccio dell'arco o del braccio di rilascio prima del rilascio della freccia.

Flu-flu: freccie con piume elicoidali per tiri a distanza ravvicinata; usata per colpire bersagli aerei quali uccelli in volo simulato;

Follow trough: movimento della mano e del braccio della corda dopo il rilascio della freccia.

Foot markers: contrassegno per i piedi; linea o dispositivo per indicare dove l'arciere deve porre il piede sulla linea di tiro.

Free style: stile libero; un metodo di tiro che usa un mirino per aiutare l'arciere a puntare.

Freeze, to: rimanere "congelato"; non essere in grado di muovere l'arco verso la posizione desiderata in trazione completa e di mirare o di rilasciare la corda dolcemente.

Full draw: trazione completa; la posizione dell'arciere quando la corda dell'arco è stata tesa e la mano della corda ha raggiunto il punto di ancoraggio.

Gap: dislivello; lo spazio verticale che l'arciere vede tra la punta della sua freccia e il bersaglio, usata nel tiro ad arco nudo.

Game: gioco; un insieme di serie di frecce in una gara che consente che la gara sia divisa con precisione; nelle gare all'aperto ogni colpo a distanza normalmente costituisce un gioco.

Glove: guantino; tre dita in pelle che vengono indossate sulla mano della corda con un cinturino intorno al polso, usate per la protezione delle dita della mano della corda.

Grain: grano; la più piccola unità di misura degli Stati Uniti; un'oncia equivale a 437 grani.

Grip, to: afferrare; tenere l'arco, usato come riferimento ad un'impugnatura troppo rigida.

Ground quiver: faretra da suolo; un attrezzo normalmente di metallo, che viene infisso nel terreno e che contiene le frecce e/o l'arco.

Group, the: raggruppamento presentato dalle frecce nel bersaglio.

Group, to: raggruppare; tirare le frecce raggruppate.

Gunbarrel: metodo a canna di fucile; un metodo di mira usato nel tiro

istintivo nel quale l'estremità della cocca della freccia sulla corda è posta vicino all'occhio e l'arciere guarda l'asta della freccia.

Handle riser: riser; corpo dell'arco; la sezione centrale spessa dell'arco.

Help, to: spingere; esercitare una pressione con il cavo della mano nella parte inferiore dell'impugnatura durante il tiro.

Helical clamp: pinza elicoidale; una pinza curvata usata per impennare le frecce.

Helical fletching: impennatura elicoidale; un'impennatura applicata con una pinza elicoidale in un inpennatore.

High anchoor: ancoraggio alto; un ancoraggio nel quale la mano della corda tocca la guancia nella fase di completa trazione.

Index fletching: penna direzionale; la penna o aletta applicata ad angolo retto rispetto al taglio della cocca.

Instinctive: istintivo; (talvolta erroneamente usato per includere tutti gli arcieri ad arco nudo).

Jig: impennatore; denominazione data ai dispositivi per impennare le frecce e per la fabbricazione delle corde.

Kisser button: sucette; un indicatore o un congegno sporgente posto sulla corda dell'arco in modo che tocchi le labbra o i denti mentre l'arco è nella fase di completa trazione; usualmente fatto di plastica.

Lady paramount: direttrice di gara; la responsabile di una gara femminile o di una linea di arcieri donne in gara con molti partecipanti.

Laminated bow: arco multistrato; un arco fatto di diversi strati di differenti materiali incollati insieme, normalmente due strati di fiber-glass e un'anima di legno duro.

Let down: ritornare; ritornare dalla fase di trazione completa ad una posizione di non trazione con controllo e senza lasciare la corda dell'arco.

Level: livella; una piccola fila di vetro riempita di liquido, ma lasciando una bolla d'aria; usata per accertare se l'arco è tenuto verticalmente.

Limb: flettente; la parte superiore e inferiore dell'arco che si flette quando la corda dell'arco è tesa all'indietro; la parte dell'arco dove è accumulata l'energia.

Long bow: arco lungo; a sezione trapezioidale od ellittica. Generalmente è chiamato così ogni arco lungo (64") e privo di ricurvature alle estremità.

Loop: occhiello; gli occhielli predisposti o avvolti all'estremità della corda dell'arco che alloggiano nelle scanalature quando l'arco è teso.

Low anchor: ancoraggio basso; una posizione di ancoraggio nella quale la mano della corda è al di sotto dell'osso della mandibola.

Mass weight: peso reale; il peso di un acessorio se collocato sulla bilancia; usato normalmente come riferimento all'arco.

Mat: paglione; disco circolare di paglia pressata al quale è fissata una visuale in carta del bersaglio.

Natural stance: posizione naturale; la posizione dei piedi sulla linea di tiro che consente all'arciere di arrivare alla fase di trazione completa e di mira senza muovere l'arco orizzontalmente per raggiungere il centro del bersaglio.

Nock, the: cocca: l'attacco all'estremità posteriore di una freccia che viene appoggiata sulla corda dell'arco e che tiene la freccia sulla corda.

Nock, to: incoccare; sistemare una freccia sulla corda;

Nock locator: indicatore del punto di incocco; il segno o il dispositivo che indica dove la freccia deve essere incoccata sulla corda.

Nocking height: altezza di incocco; la distanza sulla corda dall'angolo di 90, formata da una linea retta dal poggia freccia alla corda e perpendicolare alla corda, nonché l'estremità inferiore della cocca.

Nocking point: punto di incocco; la superficie della corda coperta dalla cocca.

Notch: scanalatura; tacca, l'incavo o il solco che tiene la corda dell'arco quando l'arco è teso.

Offset fletch: impennatura di controbilanciamento; un impennatura applicata ad angolo rispetto all'asta della freccia con una pinza dritta.

Off-the-shelf = shooting off-the-shelf: significa usualmente tirare direttamente sul piatto orizzontale di finestra, quindi con il tappetino. È il sistema usato per il tiro istintivo.

Open stance: posizione aperta; la posizione dei piedi sulla linea di tiro quando il piede sinistro è dietro ad una linea immaginaria che si estende dal piede destro dell'arciere al centro del bersaglio.

Peek, to: sbirciare; muovere la testa o il braccio dell'arco per sorvegliare la freccia in volo o quando colpisce il bersaglio; è considerata una cattiva abitudine.

Peep: visette, piccola lente di mira; vedi **String peep.**

Petticoat: la zona del bersaglio senza punteggio.

Pinch to: pizzicare; comprimere l'indice e il medio contro la cocca della freccia mentre si tende e/o si trattiene la corda.

Pivot point: punto di perno; il punto sul lato interno dell'impugnatura dell'arco che si trova più lontano dalla corda quando l'arco è teso.

Pluck, to: strappare; tirare fuori e via la corda dalla posizione di ancoraggio quando la corda è rilasciata.

Point: punta; estremità metallica della freccia.

Point of aim: falso scopo; 1º metodo di mira nel quale la punta della freccia è traguardata su un oggetto, normalmente sul suolo, per consentire alla freccia di colpire il bersaglio; 2º l'oggetto posto sul suolo quando si usa il metodo del falso scopo.

Pressure point: punto di pressione; il punto sulla piastrina poggia freccia contro il quale si trova e preme la freccia quando viene scoccata; può essere costituito da un bottone ammortizzatore o da una linguetta a molla.

Quiver: faretra; un attrezzo usato per tenere le frecce.

Range: area; località destinata al tiro.

Range stick: asticella; un'asticella usata per trovare il punto di mira a differenti distanze quando si usa il metodo del falso scopo.

Rebound: rimbalzo; una freccia che rimbalza fuori dalla zona di punteggio della superficie del bersaglio.

Recurve: punta flettente; l'estremità del flettente dell'arco che si allontana dall'arciere quando l'arco è tenuto in posizione di tiro.

Recurve bow: arco con flettenti a doppia curvatura.

Reflex bow: arco a doppia curvatura, un arco i cui flettenti quando sono tesi puntano su una linea retta che si diparte dalla faccia posteriore dell'arco partendo dall'impugnatura.

Release to: rilasciare, tirare; consentire alla corda di lasciare le dita.

Riser: corpo dell'arco; vedi **Handle riser**.

Round: gara; tirare un numero definito di frecce ad uno specifico bersaglio da distanze fisse.

Roving: tiro con l'arco escursionistico; una forma di tiro con l'arco a bersagli naturali in campagna e bosco.

Semi recurve bow: arco semi ricurvo; è un arco che non è né dritto né completamente ricurvo.

Serving: avvolgimento; l'avvolgimento del filo intorno agli occhielli e al centro della corda dell'arco per proteggerli dall'usura.

Shaft: asta; la parte della freccia, esclusa la punta, la cocca e l'impennatura.

Shaft size: dimensione dell'asta; un valore attribuito ad una particolare dimensione della freccia per consentirne una migliore scelta ed uso.

Shelf: pavimento; vedi **Arrow shelf.**

Shooting line: linea di tiro dalla quale tirano gli arcieri.

Side quiver: faretra da cintura; una faretra che è fissata alla cintura dell'arciere e che pende al suo fianco.

Sight: mirino; vedi **Bow sight.**

Sight bar: basetta del mirino; il pezzo del mirino al quale viene attaccato il sistema di puntamento.

Sight block: sistema di puntamento; la parte mobile del mirino costituita da un perno con sferetta ad un estremo.

Sight pin: perno con sferetta del mirino; la parte del mirino che viene sovrapposta al centro del bersaglio quando l'arciere mira.

Sight window: finestra; la sezione tagliata dell'arco sopra l'impugnatura.

Skirt: lembo; un pezzo di stoffa che tiene una visuale di bersaglio ad un paglione circolare, coprendo il margine esterno.

Sling: dragonne; una cinghietta fissata sia all'arco sia alla mano dell'arciere che impedisce all'arco di cadere dopo il tiro; viene usata se l'arciere tira con la mano dell'arco rilasciata; vedi **Finger sling** e **Wirst sling**.

Snake to: nascondersi come un serpente; il modo come una freccia rimane nascosta nell'erba.

Snap shooting: tiro senza preparazione; tirare senza una pausa per mirare accuratamente.

Spine: rigidezza; 1º la rigidezza o la deflessione di una freccia, determinata dall'apprendere un peso di circa 2 libbre al centro della freccia e misurando la curvatura; 2º la parte di una penna o di una aletta che è in contatto con la freccia quando è impennata.

Spiral fletch: impennatura a spirale; vedi **Offset fletch.**

Spring loaded pressure point: punto di pressione che contiene una linguetta rettificabile.

Square stance: posizione a squadra; posizione dei piedi nella quale un'immaginaria linea retta toccherebbe le dita di entrambi e si estenderebbe al centro del bersaglio.

Stability: stabilità; la capacità dell'arco, nella sua tecnica di progettazione, di rimanere stabile.

Stabilizer: stabilizzatore; 1° un dispositivo composto di un peso che si estende ad una certa distanza dall'arco con una barra relativamento leggera, innestato sul riser, e che normalmente si estende o in avanti o all'indietro; 2° un peso attaccato al riser per ridurre il momento torcente.

Stack: effetto negativo di potenziamento; una caratteristica di rendimento dell'arco che rivela un tasso decrescente di modifica per ogni ugual aumento di peso di trazione, generalmente considerata indesiderabile per il confort del tiro.

Stance: posizione dei piedi, normalmente con riferimento alla loro relazione nei confronti del bersaglio.

Straight bow: arco diritto; un arco che non è né curvo né a doppia curva; quando non è teso l'arco è dritto.

String alignement: allineamento della corda; la posizione della corda quando è in fase di completa trazione in relazione al mirino o all'arco.

String, the: corda; una corda usata per l'arco.

String, to: tendere la corda; collocare la corda nella corretta posizione di tiro.

Stringer: cordino di caricamento; un attrezzo per aiutare a montare la corda sull'arco.

String hand: mano della corda; vedi **Drawing hand.**

String height: altezza della corda; la distanza dal punto di perno alla corda dell'arco quando l'arco è teso.

String notch: scanalatura per la corda; vedi **Notch**.

String peep: visette, piccola lente di mira fissata sulla corda; un acessorio inserito tra i fili della corda dell'arco al livello dell'occhio attraverso il quale l'arciere guarda mentre punta.

String serving: avvolgimento della corda; vedi **Serving**.

Tab: patelletta; vedi **Finger tab.**

Tackle: equipaggiamento; un termine ampio per indicare l'equipaggiamento per il tiro con l'arco.

Take down bow: arco smontabile; termine usato per riferirsi ad un arco che può essere smontato per comodità di conservazione o per il trasporto.

Target captain: direttore di bersaglio; la persona che decide chi deve effettuare la valutazione del punteggio di ogni freccia, annotare i punteggi e togliere le frecce dal bersaglio.

Target face: visuale in carta del bersaglio; un pezzo di carta attaccato al paglione che indica la zona del punteggio.

Target mat: paglione da bersaglio; vedi **Mat**.

Tiller, to: modellare i flettenti di un arco non finito.

Tip: estremità di un flettente; vedi **Point**.

Toe markers: contrassegno per i piedi; vedi **Foot markers.**

Torque: momento torcente; una torsione non desiderata dell'arco effettuata con la mano dell'arco; o della corda dell'arco con la mano della corda.

Toxphilite: appassionato di tiro con l'arco; arciere.

Training arm guard: parabraccio; un parabraccio che copre il gomito nonché l'avambraccio del braccio dell'arco.

Tune, to: mettere a punto; correggere il poggia freccia, il punto di pressione, l'altezza della corda e l'altezza di incocco per ottenere una buona traiettoria della freccia.

Vane: aletta; in tipo di impennatura diverso dalla penna naturale; usualmente di plastica.

Weight: peso di trazione; vedi **Draw weight.**

Windage: spostamento laterale; la correzione destra-sinistra del mirino o del piolo del mirino sul mirino.

Working recurve: estremità del flettente; la parte curva del flettente dell'arco che si raddrizza in un certo grado quando la corda dell'arco è tesa.

Wirst sling: dragonne da polso; una dragonna che viene fissata o che circonda l'arco e che passa sulla mano dell'arco e/o del polso; vedi **Sling**.

Yarn tassel: panno; viene usato per togliere il fango, la polvere, ecc. dalle frecce.

26. BIBLIOGRAFIA SCELTA

- Shooting Straight - John Holden
- Peak Performance Archery - Al Henderson
- Sensabout Bow Tuning - Emery Loiselle
- Balanced Bowhunting - Dave Holt
- Power Archery - Dave Keaggy, Sr
- Istinctive Shooting - Fred Asbell
- Traditional Bowyers of America - Dan Bertalan
- Canadian Archery Instructor manual II III IV level
- NAA Instructor manual
- Turkish Archery - Paul E. Klopsteg
- Archery, the techical side - Klopsteg, Hickman, Nagler
- Fisiologia del movimento - M. A. Berstein - S.S.S Roma
- Teoria del movimento - K. Meinel - S.S.S. Roma
- *materiale tratto da*:
- Archery World -Ted Lynch
- Tiro con l'arco (Greentime Editori): Stefano Benini, Alessandro Mariani, dr. Roberto Cabras, dr. Marco Marconi, prof. Sergio Miglietta, dr. Guido Neri
- Journal of Applied Physics - C. Hickman

27. CONVERSIONE DELLE UNITÀ DI MISURA

Misure di lunghezza

1 metro (m) 3.2808 piedi (ft) 39.37 pollici (in)

1 yard (yd) 0.91444 metri (m) 3 piedi (ft)

1 piede (ft) 0.3048 metri (m) 12 pollici (in)

1 pollice (in) 25.399 millimetri (mm)

Misure di massa

1 kilogrammo (kg) 2.2046 libbre (lb) 35.27 once (oz)

1 grammo (g) 15.432 grani (gr)

1 libbra (lb) 0.4536 kilogrammi(kg) 16 once (oz)

1 grano (gr) 0.0648 grammi (g)

Misure di forza

1 newton (N) 0.2247 libbre (lb) 0.1019 kg forza

1 libbra (lb) 4.4497 newton (N)

Misure di velocità

1 metro al secondo (m/s) 3.6 kilometri all'ora (km/h) 3.281 piedi al secondo (fp/s)

1 piede al secondo (fp/s) 1.3563 Joule (J)

Misure di energia

1 (ft.lb) 1,23 newton (N)

1 newton (N) 0.81 (ft.lb)